

**CUADERNO DE DIVULGACIÓN 2/93**

**EL MAL DE PANAMÁ.  
RECOMENDACIONES TÉCNICAS  
PARA EL CULTIVO DE LA  
PLATANERA EN CANARIAS**



**GOBIERNO DE CANARIAS**  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

# **EL MAL DE PANAMA.**

## **RECOMENDACIONES TECNICAS PARA EL CULTIVO DE LA PLATANERA EN CANARIAS**



**GOBIERNO DE CANARIAS**  
CONSEJERIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y ALIMENTACION

Ante las informaciones recibidas en esta Consejería, durante los primeros meses de 1993, sobre una supuesta mayor incidencia del Mal de Panamá en las nuevas plantaciones de platanera "Gran Enana", efectuadas durante los años 1991 y 1992, técnicos de la Consejería están realizando estudios para evaluar el alcance del problema y sus posibles causas.

A tal fin se ha diseñado y realizado un plan de trabajo consistente en visitar un determinado número de fincas elegidas al azar y representativas de todas aquellas que durante 1991 y 1992 fueron plantadas con la nueva variedad, de acuerdo con los datos disponibles en esta Consejería. Asimismo, se efectuaron visitas dirigidas a fincas donde se tenía noticias de que existía una mayor incidencia del problema.

En una primera fase se visitaron 27 fincas escogidas al azar en la zona Sureste de Tenerife (Güimar-Las Galletas), en la cual se habían plantado del orden de 250.000 plantas, así como 3 fincas de forma dirigida. En una segunda fase, en la zona Noroeste de Tenerife (Puerto de la Cruz-Buenavista), donde se plantaron del orden de 80.000 plantas, se visitaron 8 fincas también al azar y 1 dirigida.

En dichas visitas se cumplimentó un cuestionario que incluía datos agronómicos, epidemiológicos e históricos de la parcela; también se tomaron muestras de suelos, aguas, hojas y plantas enfermas para su posterior análisis y caracterización de la parcela.

## **PRIMEROS RESULTADOS**

- En general y con referencia al muestreo aleatorio, el grado de afección de las plantas por la enfermedad es bajo, en torno al 1,4%, no existiendo diferencias apreciables entre los distintos orígenes del material vegetal (plantas de viveros tradicionales y plantas de cultivo "in vitro"), aunque existe una finca donde la incidencia del Mal de Panamá es alta (21%). En las visitas dirigidas sí se han encontrado valores muy altos de afección, llegando en el caso más grave al 66% de plantas con síntomas visuales de afección y pérdidas de cosecha en torno al 35%.

En algunas de las fincas visitadas y en particular en la mayoría de las más afectadas se han observado:

- \* Desequilibrios nutricionales importantes en hojas, principalmente en lo que respecta al potasio y sus equilibrios con otros cationes.

- \* Daños por sales en hojas, debido a las altas concentraciones salinas en suelo, que por lo general son pobres en calcio y con desequilibrios entre los distintos cationes intercambiables. Este problema se acentúa en las fincas regadas con aguas de baja calidad.

- \* Prácticas de deshilado incorrectas, que en algunos casos han afectado negativamente a la planta madre deshilados realizados próximos a la parición y/o durante el invierno).

- \* La historia de las parcelas refleja incidencia de Mal de Panamá en años anteriores para la variedad "Pequeña Enana".

- \* Movimientos de tierra previos a la plantación, que pueden haber aumentado el nivel de afección.

- \* No se han seguido algunas de las normas recomendadas por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación para las nuevas plantaciones: se han mantenido plantas en macetas pequeñas durante largos períodos y en malas condiciones, se han efectuado deshilados incorrectos, etc.

## **PRIMERAS CONCLUSIONES**

- Las deficiencias observadas en las prácticas de cultivo, unido a que las plantaciones fueron efectuadas en suelos previamente infectados y a las condiciones climatológicas adversas del año, pueden haber ocasionado una mayor incidencia de la enfermedad, aunque los daños no han sido superiores a los señalados como valores medios en Canarias para algunos años.

- Dado que, al igual que ocurre con el cultivar tradicional "Pequeña Enana", el nuevo cultivar "Gran Enana" es también susceptible a los ataques del Mal de Panamá, es necesario llevar a cabo una serie de medidas preventivas y correctivas que ayuden a controlar esta grave enfermedad. Por ello, a continuación se incluye su descripción y los métodos de control, útiles tanto para las nuevas plantaciones como para las ya establecidas. Asimismo, se incluyen en este Cuaderno de Divulgación recomendaciones sobre técnicas de cultivo en platanera, variedad "Gran Enana".

Por otra parte, y a fin de tener un mayor conocimiento de los aspectos epidemiológicos, se han iniciado ensayos de patogenicidad para profundizar en la determinación del grado de susceptibilidad de los diferentes cultivares de platanera a la enfermedad.

Santa Cruz de Tenerife, septiembre de 1993.

**Alonso Arroyo Hodgson.**  
**Viceconsejero de Agricultura y Alimentación.**

## EL MAL DE PANAMÁ: BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ENFERMEDAD Y METODOS DE CONTROL.

### INTRODUCCIÓN.

El Mal de Panamá, conocido popularmente en Canarias por "veta amarilla" o "veta negra", es una de las enfermedades vegetales más destructivas que se conocen y una de las más graves de la platanera. Su presencia en Canarias se remonta a los años 30, cuando tuvo lugar un brote epidémico en la zona del Valle de La Orotava, en la isla de Tenerife. En la actualidad afecta a todas las zonas plataneras de las islas y su incidencia es variable, presentando fluctuaciones que hasta ahora lo han evolucionado hacia situaciones epidémicas de gravísimo alcance. Los escasos datos epidemiológicos disponibles indican que el porcentaje medio de incidencia se sitúa entre el 2% y el 12%, aunque se presentan casos aislados de incidencia mucho más alta. Stover y Malo en 1973 estimaron que en el año 1972 un 10% de las plataneras de Gran Canaria padecían la enfermedad y sólo en el 1%-2% de los casos los ataques eran destructivos.



*Planta del cultivar "Gran Enana bajo invernadero afectada de Mal de Panamá.*



*Planta del cultivar "Pequeña Enana afectada de Mal de Panamá.*

### AGENTE CAUSAL

Es el hongo del suelo **Fusarium oxysporum f sp. cubense**, que es capaz de vivir durante largos períodos de tiempo en el mismo, aún en ausencia de plataneras, gracias a su capacidad de subsistir sobre los restos vegetales de esta especie, y producir estructuras de resistencia mediante las cuales puede permanecer en estado de latencia. Existen distintas razas de este hongo, siendo la raza 4 la más virulenta, ya que ataca a las variedades del grupo Cavendish ("Pequeña Enana", "Gran Enana", "Williams" y otras), así como a las variedades susceptibles a la raza 1 ("Gross Michel" y "Lady Finger") y a las susceptibles a la raza 2 ("Bluggoe"). Hasta el momento en Canarias sólo se ha detectado la raza 4.

## **VIAS DE ENTRADA**

El hongo entra en la planta solo por la raíz, bien directamente o bien por heridas o cortes. Una vez dentro de la planta se establece en el interior del sistema vascular, dificultando el movimiento del agua y de los nutrientes.

## **SINTOMAS CARACTERISTICOS**

Los principales síntomas característicos de la enfermedad son los siguientes:

- Amarilleamiento, seca de hojas y muerte de la planta.
- En ocasiones, la parte externa de los peciolo de las hojas presenta oscurecimientos que son visibles al quitar la cubierta cerosa que los recubre.
- Decoloraciones pardo-rojizo-amarillentas en los vasos del interior del "rolo", la cabeza y los peciolo, que son observables al realizar cortes transversales de dichas partes de la planta.

## **CONDICIONES FAVORABLES PARA EL DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD**

Entre las condiciones que favorecen el desarrollo de la enfermedad podemos citar las siguientes:

- Encharcamiento del suelo, generalmente como consecuencia de suelos arcillosos y con mal drenaje.
- Suelos ácidos y pobres en calcio.
- Falta de materia orgánica en el suelo.

Y en general, cualquier técnica de cultivo defectuosa o situación de estrés que produzca falta de vigor en la planta (agua de mala calidad, salinidad en el suelo, abonado deficiente, bajas temperaturas, etc).

## **VIAS DE DISPERSION**

Se contribuye a dispersar la enfermedad por las siguientes vías:

- Realización de plantaciones con material vegetal contaminado.
- Movimiento de vehículos y personas entre plantaciones enfermas y sanas.
- Movimiento de plantas enfermas o partes de las mismas dentro de las parcelas de cultivo.
- Movimiento de suelo contaminado.
- Riego a manta en fincas infectadas.
- Utiles de labranza contaminados, principalmente los que se utilizan en el laboreo del suelo (motocultores, azadas, etc.) y los específicos para las labores de deshulado (barretas, cuchillos, etc.).

## **PRECAUCIONES AL ESTABLECER NUEVAS PLANTACIONES**

A la hora de establecer nuevas plantaciones se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

#### **a) Material de plantación**

- Utilizar siempre material libre de la enfermedad.
  - El material de cultivo "in vitro" es el que, en principio, ofrece mayores garantías fitosanitarias.
  - Si se utilizan plantas de vivero obtenidas por propagación acelerada, deberán adquirirse en viveros autorizados oficialmente.
  - Si se utiliza material tradicional (cabezas, hijos) asegurarse de que este material provenga de plantas sanas y de fincas que no presenten la enfermedad.

#### **b) Sorribas**

- Cuando se efectúen nuevas sorribas se ha de tener la certeza de que la tierra a aportar no provenga de plantaciones infectadas.
- Se utilizará preferentemente tierra virgen, ya que utilizando tierra de plantaciones antiguas, incluso de aquellas que no manifestaron síntomas, podría existir cierto riesgo de introducir esta enfermedad, así como otros problemas fitopatológicos (nemátodos, etc).

#### **c) Plantaciones intercaladas**

- En general no es recomendable hacer plantaciones intercaladas, especialmente en fincas que hayan presentado la enfermedad.

#### **d) Arranque y nuevas plantaciones**

- No es recomendable realizar nuevas plantaciones en aquellas parcelas donde exista la enfermedad, hasta que se disponga de variedades resistentes y métodos o prácticas agrícolas que controlen la enfermedad.

Tanto para los casos de "plantaciones intercaladas" como para los de arranque y nuevas plantaciones", se debe tener en cuenta que las labores que se realicen pueden potenciar la enfermedad, ya que contribuyen a dispersar el hongo en el suelo.



*Instalaciones para el endurecimiento de "Gran Enana" procedente de cultivo "in vitro".*

## **MEDIDAS PREVENTIVAS**

Además de lo ya citado en anteriores apartados se recomiendan las siguientes actuaciones:

\*Desinfectar los útiles de labranza, especialmente las barretas y los cuchillos de deshilado. La desinfección se puede realizar mediante el tratamiento de estos útiles con cualquiera de los siguientes agentes:

- Fuego.
- Inmersión en formalina (solución de formaldehído al 35%).
- Inmersión en lejía comercial.

\*Evitar movimientos de plantas enfermas dentro de las parcelas, siendo preferible destruirlas "in situ" mediante inyecciones de *glifosato*, 36 %, p/v. LS en el pseudotallo o rolo a una concentración del 10%, empleando 15 ml. por planta. Además, es conveniente desinfectar el terreno alrededor de la planta con Dazomet, 98%. GR, a la dosis de 100 g/m<sup>2</sup> y regar el área con una solución de urea al 10%, cubriéndola con una lámina de plástico.

\* Evitar el movimiento de vehículos y personas entre fincas infectadas y fincas sanas. En este sentido la utilización de pocetas de desinfección conteniendo sulfato de cobre a la entrada de las parcelas y especialmente a la entrada de los invernaderos, es muy conveniente para evitar la diseminación del hongo.

\* No emplear estiércol elaborado con material procedente de fincas enfermas.

## **MEDIDAS INDIRECTAS DE LUCHA**

Teniendo en cuenta la gran importancia que tienen las técnicas culturales tanto en el desarrollo del cultivo como de la enfermedad, se recomiendan las siguientes medidas:

\* Llevar al nivel óptimo todas las prácticas de cultivo: riego, abonado, cuidados fitosanitarios, etc. En el abonado se tendrá especial atención en mantener altos los niveles de calcio y cinc. Se han obtenido buenos resultados añadiendo 10 g/planta y mes de sulfato de cinc y quelato de cinc (14%) a razón de 5 g/planta y mes.

\* En las operaciones de deshijado hay que tener sumo cuidado en dañar lo menos posible el sistema radicular de la planta, sobre todo durante el primer ciclo de las plantas de cultivo "in vitro", ya que estas emiten un gran número de hijos y el riesgo de dañar las raíces es mayor. Se debe esperar a que la planta alcance por lo menos un metro de altura y nunca efectuar esta operación en los meses próximos al invierno, ni durante éste.

\*El deshijado químico puede ser una práctica muy conveniente para prevenir la extensión de la enfermedad, ya que no produce cortes en las raíces. Actualmente se está poniendo a punto esta técnica en el C.I.T.A., mediante inyecciones de queroseno a la dosis de 2,5 cc por hijo, siendo los resultados preliminares muy positivos.

\* La desinfección de suelos se ha intentado como una alternativa más al control de la enfermedad. Los resultados que se han obtenido han sido, en general, parciales, a corto plazo o de excesivo coste económico. Los productos utilizados han sido varios, siendo los más comunes el bromuro de metilo, la carbendazima y el Dazomet. Este último producto y a las



dosis ya indicadas en el apartado de "medidas preventivas", se utiliza en Australia para controlar focos reducidos de la enfermedad.



*Se deben evitar movimientos de suelos contaminados, tanto dentro de la misma explotación, como en el caso de sorribas nuevas.*

## **ALGUNAS RECOMENDACIONES SOBRE TECNICAS DE CULTIVO EN PLATANERA GRAN ENANA**

### **INTRODUCCION**

El cambio de variedad comercial que muchos agricultores plataneros han iniciado en sus plantaciones supone una importante innovación tecnológica que, similarmente a otras introducidas en los últimos años (por ejemplo, riego por goteo), conlleva una serie de diferencias con las técnicas tradicionales de cultivo que es preciso conocer para obtener los mayores beneficios. Estas diferencias no sólo tienen su origen en el hecho de cultivar una nueva variedad que, aunque no muy distinta a la nuestra, presenta algunas variaciones (altura y grosor del tronco, configuración de sus hojas, etc.) sino que también proviene del hecho de que la reconversión se está efectuando principalmente por medio de planta de cultivo "in vitro" o de material procedente de propagación acelerada, distinto al tradicional de cabeza. Además, en muchos casos, las plantaciones se efectúan en invernadero, lo que exige aún una mayor tecnificación. Es por ello que se pretende recopilar aquí una serie de recomendaciones a seguir en Canarias respecto a la introducción de la "Gran Enana".

#### **A) RECOMENDACIONES ANTES DE LA PLANTACION**

##### **A.1. Selección de material**

El material de plantación debe ser homogéneo, haber pasado un adecuado proceso de endurecimiento y poseer garantía sanitaria y varietal. En principio, -el material de cultivo "in vitro" es el que ofrece mayores garantías sanitarias, pero otros sistemas de propagación pueden también ofrecer garantías suficientes. El material de plantación, tanto plantas "in vitro" como hijos, debe tener un mínimo de 30 cm. de altura de seudotallo y una relación longitud: grosor de 10:1.

##### **A.2. Preparación del terreno**

###### **- Sorribas nuevas**

Cuando se efectúen nuevas sorribas se ha de tener la certeza de que la tierra no provenga de antiguas plantaciones infectadas. Se utilizará preferentemente tierra virgen, ya que utilizando tierra de plantaciones antiguas, incluso de aquellas con óptimos rendimientos que no manifestaron síntomas, podría existir cierto riesgo de introducción de problemas fitopatológicos (Mal de Panamá, nemátodos, etc.).

Debe tenerse especial cuidado en realizar las enmiendas necesarias del suelo, sobre todo cálcicas y potásicas.

#### **-Arranque y nueva plantación**

Si la parcela presenta plantas enfermas con Mal de Panamá, es preferible no realizar nuevas plantaciones en dicha parcela, y en ningún caso debe removerse el terreno, pues ello contribuye a la extensión de la enfermedad.

#### **- Plantaciones intercaladas**

Sólo es recomendable realizar plantaciones intercaladas en aquellas parcelas con buen estado cultural y situadas en buenos emplazamientos (primeras zonas o invernaderos).



*Las últimas técnicas introducidas en el cultivo de la platanera permiten observar elevados rendimientos, pero exigen también mayores atenciones culturales.*

No es recomendable realizar plantaciones intercaladas en fincas que hayan presentado Mal de Panamá, ni siquiera en aquellos casos de baja incidencia.

### **A.3 Elección de fecha y marcos de plantación**

Deben seguirse las recomendaciones especificadas en la Hoja Divulgadora de esta Consejería titulada "*Gran Enana un nuevo cultivar comercial de platanera para Canarias*".

## **B) RECOMENDACIONES DURANTE LA PLANTACION**

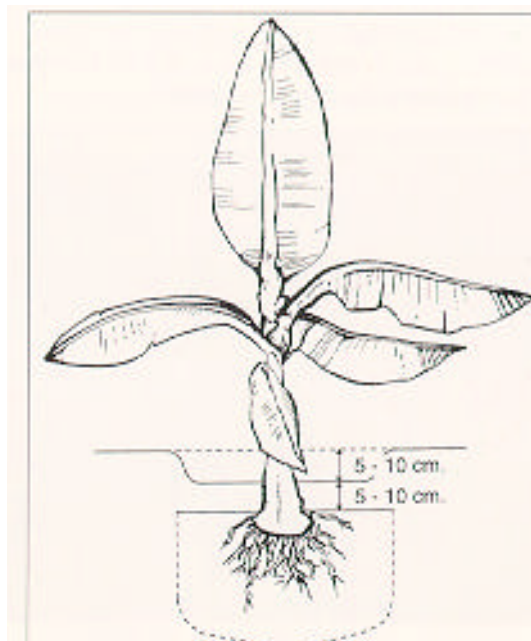
- El material adquirido por el agricultor debe ser plantado en campo a la mayor brevedad posible. La única excepción sería para aquellas plantaciones que se pretendan establecer a principios de primavera, con plantas mayores de 50 cm de altura destinadas a su recolección dentro del año de plantación, que pueden ser adquiridas con menor tamaño a

finales del año anterior, transplantadas a maceta de 5 l. y endurecidas correctamente en condiciones controladas

- Dado que las plantas procedentes de vivero están enraizadas generalmente en turba, es necesario regarlas abundantemente antes de extraerlas de la maceta para proceder a su plantación y una vez realizada ésta, regarlas diariamente durante la primera quincena, al objeto de favorecer el enraizado en tierra.

- La aplicación de nematicidas granulados debe efectuarse de forma preventiva en todas las parcelas anteriormente cultivadas, debiendo incorporarse al suelo de forma homogénea en el momento de la plantación.

- Las plantas deberán colocarse de forma que el nivel superior del cepellón se sitúe 10 cm por debajo del nivel del suelo, cubriendo luego con tierra 5 cm por encima del cepellón (ver figura).



- Si durante la fase de enraizamiento en el suelo se produjesen períodos de calor extremo, se procurará mantener húmeda tanto la superficie del suelo como la de las hojas.

### C) RECOMENDACIONES PARA LOS PRIMEROS MESES DEL CULTIVO

- Es conveniente realizar aspersiones foliares con *micronutrientes* durante los primeros meses. En caso de pH elevado son convenientes aplicaciones de cinc y boro que deben realizarse a primeras horas de la mañana, orientando la aspersión hacia el envés de las hojas.

- Evitar el uso de *herbicidas* sistémicos y hormonales hasta que las plantas tengan 2 m. de altura. El uso de herbicidas de contacto debe reducirse al mínimo imprescindible hasta que las plantas alcancen 1 m. de altura.

- En cuanto a *riego*, a título orientativo, y en suelos muy secos, se aplicarán, con riego localizado durante la primera semana, del orden de 75 a 100 m<sup>3</sup>/Ha. y día. A partir de la segunda semana, o después del primer riego, si el suelo tuviese tempero, se aplicarán unos 20 m<sup>3</sup>/Ha. y día, incrementándose esta cantidad entre 5 y 10 m<sup>3</sup> cada quince días, hasta llegar a los 40 m<sup>3</sup>/Ha. y día, lo que equivale a 37,5-50 litro/planta/día; 10 litros/planta/día; 20 litros/planta/día, respectivamente.



*La aplicación de micronutrientes v(afoliar durante los primeros meses previene la aparición de ciorosis, N determinadas deficiencias, como las que muestra lajbtografla.*



1.

3. *El deshilado es siempre una operación delicada, sobre todo en el primer ciclo de las plantas de cultivo "in vitro" dada la fuerte emisión de hijos que se produce.*

- Transcurridos tres o cuatro meses desde la plantación deberán analizarse las poblaciones de *nemátodos*, por si fuera necesario hacer un segundo tratamiento.

- Evitar el *deshijado* hasta que la planta tenga 1 m. de altura. Si por alguna razón fuese necesario hacerlo con anterioridad, realizar esta operación sin barreta para no producir daños en la cabeza y las raíces de la planta madre. No se debe deshijar en los meses próximos al invierno ni durante éste. Cuando se efectúe el deshijado mecánico no se deben quitar todos los hijos de una vez, sino de varias pasadas, acorde al crecimiento, eliminando en cada una de éstas sólo los mayores. En el C.I.T.A. se está poniendo a punto el deshijado químico (inyección de queroseno con aproximadamente 2,5 cc. por hijo), siendo los resultados preliminares positivos. Esta técnica es particularmente útil como medida preventiva contra el Mal de Panamá.

- Transcurridos los primeros 15-20 días desde la plantación, se debe iniciar la *fertilización*, la cual puede hacerse diariamente a través del riego localizado, si se dispusiese del mismo. De forma orientativa, y en condiciones normales, las necesidades de fertilizantes son las siguientes:

Durante los dos primeros meses desde el inicio de la fertilización:



2.

4. *Nueva plantación de "Gran Enana" bajo invernadero con riego por goteo en su primera fase de cultivo.*



<b>Unidades de fertilizantes</b>	<b>N</b>	<b>P2 05</b>	<b>K2 O</b>
<b>g/planta/día</b>	<b>0,5-1</b>	<b>0,5-1</b>	<b>0,5-1</b>

A continuación se seguirá abonando con la siguiente fórmula:

<b>Unidades de fertilizantes</b>	<b>N</b>	<b>P2 05</b>	<b>K2 O</b>
<b>g/planta/día</b>	<b>1-1,5</b>	<b>0,25-0,40</b>	<b>3-4,5</b>

#### **D) RECOMENDACIONES ESPECIALES PARA EL CULTIVO BAJO INVERNADERO**

Dadas las elevadas temperaturas que se alcanzan en el interior del invernadero durante los meses de plantación (Abril-Octubre) hay que cuidar aún más el riego de las plantas, así como intentar aumentar la humedad relativa del invernadero durante la fase de establecimiento (2-3 primeros meses tras la plantación). Entre las medidas recomendables se encuentran las aspersiones aéreas y la adecuada aireación del invernadero.

De una forma general, y sobre todo durante el primer año, el cultivo en invernadero supone un acortamiento del ciclo que debe tenerse en cuenta a la hora de elegir la fecha y el marco de plantación.

La demanda de nutrientes es mayor que al aire libre, dado el rápido crecimiento y las altas producciones que se pueden alcanzar, lo que exige una optimización de las prácticas de fertirrigación, para evitar problemas que podrían manifestarse en la parición, momento crítico en el desarrollo de la planta.

Es absolutamente imprescindible la eliminación parcial de hojas tras la parición (no antes del mes y medio de producirse ésta), dejando un mínimo de 8 hojas, pues debe existir un equilibrio entre la superficie foliar de la planta madre y las necesidades en luz tanto del hijo como del propio racimo, que permitan un buen desarrollo de ambos.





*Una adecuada ventilación de los invernaderos evita que se produzcan condiciones extremas de temperatura y humedad relativa, que afectan negativamente al desarrollo de las plantas.*

**Han intervenido en la redacción de este Cuaderno de Divulgación, por orden alfabético, las siguientes personas:**

**Arroyo Hodgson, Alonso  
Cabrera Cabrera, Juan  
Galán Saúco, Victor  
García Pérez, Javier  
Hernández Hernández, Julio**