

## **DISTRIBUCIÓN DE LA PODREDUMBRE DE RAÍZ PRODUCIDA POR *Phytophthora cinnamomi* Rands. EN LOS CULTIVOS DE AGUACATE DE TENERIFE**

**E. Hernández-Hernández; L. Gallo-Llobet; F. Siverio-de la Rosa**

Departamento de Protección Vegetal, Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, Apartado 60, 38200 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias, España. E-mail: lgallo@icia.rcanaria.es

### **RESUMEN**

El aguacate es el segundo cultivo subtropical en número de hectáreas en las Islas Canarias. La falta de control en la introducción del material vegetal y la deficiente sanidad de los viveros, han favorecido la dispersión de la enfermedad en los distintos municipios. La podredumbre de raíz del aguacate producida por *Phytophthora cinnamomi* Rands fue detectada y diagnosticada por primera vez en las Islas Canarias en 1975. El mapa de distribución de la enfermedad existente en la actualidad para el archipiélago fue realizado fundamentalmente con base a las muestras recibidas en el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias aportadas por agricultores y técnicos para su diagnosis. El objetivo de este trabajo ha sido la elaboración de un mapa de distribución actualizado de la enfermedad para la isla de Tenerife en el que se recoge su presencia en los cultivos de aguacate y la gravedad de los daños. Para ello se ha realizado una encuesta entre los productores en la que se ha obtenido información relativa a la enfermedad, epidemiología y otros datos de interés para el cultivo. Se tomaron muestras de raíces y de suelo en las fincas afectadas. El aislamiento del patógeno se llevó a cabo mediante sistemas de trapeo y medios selectivos.

**Palabras clave:** Dispersión de enfermedad, hongo, aguacatero, pudrición de raíz.

### **INTRODUCCIÓN**

El aguacate ha sido durante mucho tiempo el segundo cultivo subtropical en importancia de las Islas Canarias tanto en superficie cultivada como en el valor de la producción, considerado como una de las alternativas al cultivo del plátano. Sin embargo, desde hace algunos años se encuentra en regresión debido a las limitaciones del cultivo para aumentar la productividad y a la ausencia de mercados de exportación.

Una de las razones principales que justifican la baja productividad del aguacate en Canarias es la generalizada distribución de la podredumbre de raíz causada por *Phytophthora cinnamomi* Rands que fue detectado por primera vez en las Islas Canarias en 1975. La falta de control en la introducción de material vegetal y la deficiente sanidad de los viveros ha favorecido su dispersión por todas las zonas de cultivo del aguacate.

La necesidad de conocer la distribución actual de la enfermedad y su importancia de cara a la transferencia de tecnología en medios de lucha contra *P. cinnamomi* ha llevado a plantear este trabajo. con los siguientes objetivos: Elaboración de un mapa de distribución actualizado de la enfermedad en la isla de Tenerife, donde se localiza casi la mitad de la superficie dedicada al aguacate en Canarias; y obtención de información general sobre el cultivo del aguacate en relación con la podredumbre de raíz que pudiera ser de interés en el establecimiento de medidas de control.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Encuesta

Se realizó una encuesta con 35 preguntas simples o múltiples en las que se recogieron las respuestas de los agricultores y las observaciones realizadas por la encuestadora, además de permitir la incorporación de otras opciones. Se visitaron fincas en todas las zonas productoras de aguacates, intentando que fueran representativas en número y superficie a la abundancia del cultivo en cada municipio. La localización de las fincas se llevó a cabo con la ayuda de las Agencias de Extensión Agraria, cooperativas, agricultores y empresas relacionadas con la comercialización del aguacate.

### Toma de muestras

Los árboles se eligieron con base a la presencia de síntomas característicos de la enfermedad. Estos se registraron mediante un Índice de Intensidad de la enfermedad consistente en una escala de 0 a 10 en la que 0 indica un árbol sano y 10 un árbol muerto (Zentmyer, 1963). La muestra se tomó en las zonas de máximo goteo de la copa y cerca de los puntos de emisión del riego. Se retiraron los diez primeros centímetros de suelo junto con la hojarasca y restos vegetales. Se recogió la tierra y raíces por separado. Esta operación se repitió en cuatro o cinco puntos de un mismo árbol hasta completar 3 kg. Se recogieron 2 a 5 muestras según la superficie de la finca visitada, el porcentaje de plantas enfermas y la distribución de la enfermedad. Las muestras se procesaron inmediatamente o se almacenaron a 5°C hasta su utilización.

### Aislamiento de *P. cinnamomi*

Se lavaron las raíces con agua estéril hasta eliminar la tierra, se secaron en papel de filtro estéril y se cortaron en trozos de 5 mm, seleccionando fragmentos entre los límites del tejido sano y el tejido necrosado. Los fragmentos se sembraron en los medios PARPH (Mitchell *et al.*, 1986) y CMA + vancomicina (200 mg·litro<sup>-1</sup>). Los aislamientos de suelo se realizaron utilizando trampas con fruto de aguacate, discos de hoja de aguacate y plántulas de *Lupinus angustifolius* (Zentmyer, 1980). Los fragmentos de aguacate, hoja o Lupino en los que se consideraba localizado el patógeno se sembraron en PARPH.

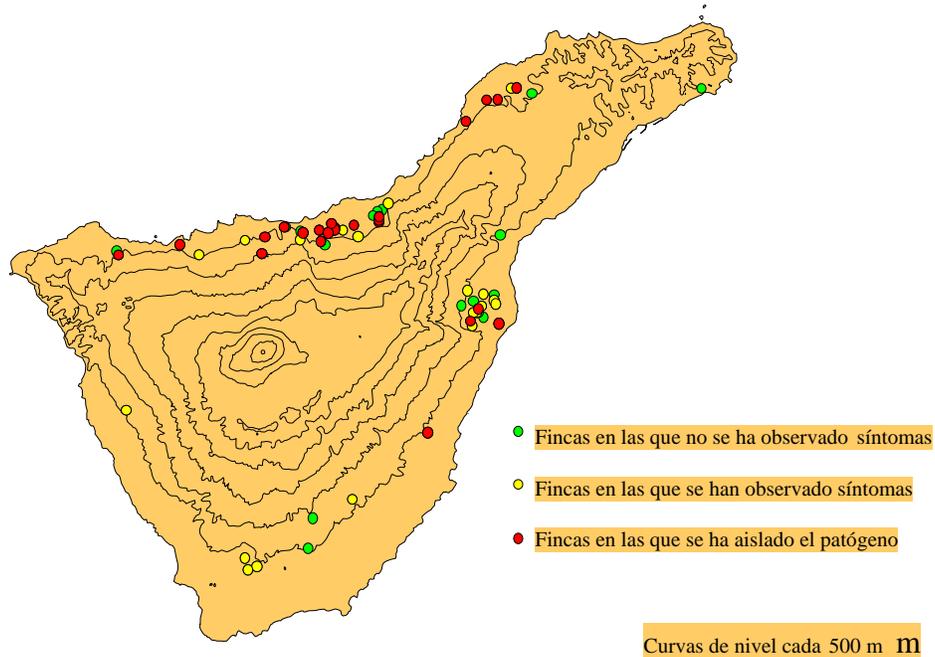
### Identificación de *P. cinnamomi*

Las preparaciones obtenidas de los medios de cultivo se observaban al microscopio y la identificación se realizó con base a criterios morfológicos (Waterhouse, 1963). La producción de esporangios se indujo utilizando extracto de suelo no estéril (Mehrlich, 1935) y la solución estéril de Chen y Zentmyer (1970).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

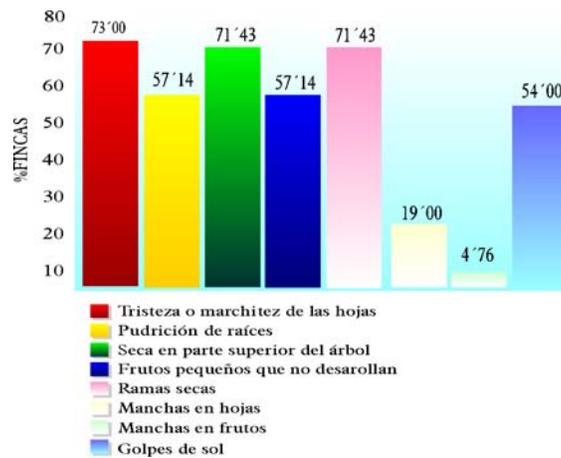
### Encuesta

Se visitaron y encuestaron 63 fincas de aguacate (Figura 1). La Tabla 1 indica la distribución de las superficies visitadas por municipios. Las superficies de aguacate de las fincas visitadas suman 107.4 ha, lo que representa el 40.7% de la superficie dedicada a este cultivo en Tenerife.



**Figura 1.** Mapa de distribución de la podredumbre de raíz de aguacate producida por *Phytophthora cinnamomi* en Tenerife

**Figura 2.** Síntomas de podredumbre de raíz en aguacate observados en las fincas encuestadas.

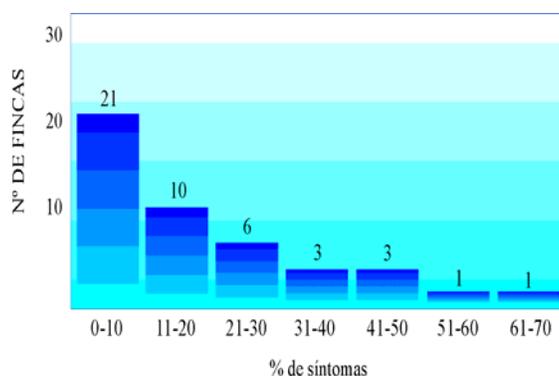


**Cuadro 1.** Superficies estudiadas repartidas por municipios respecto a los datos de superficies dedicadas al cultivo de aguacate aportados por el Servicio de Estadística de la Consejería de Agricultura del Gobierno de Canarias

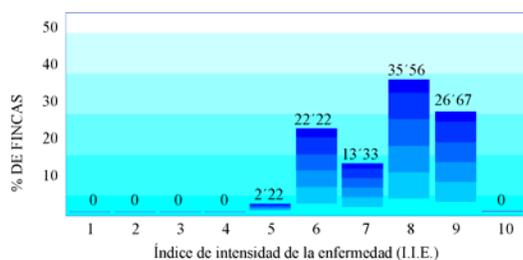
COMARCA	MUNICIPIO	SUP. CULT. (ha)	SUP. ESTUD. (ha)	%
Tenerife				
Norte				
	Buenavista del Norte	2.0	0.0	0.0
	Garachico	-	-	-
	Guancha, La	1.0	1.5	150.0
	Icod de los Vinos	7.0	1.2	17.1
	Laguna, La	10.0	12.0	120.0
	Matanza de Acentejo, La	0.5	0.0	0.0
	Orotava, La	38.0	12.8	33.7
	Puerto de la Cruz	8.0	5.0	62.5
	Realejos, Los	16.0	28.2	175.9
	San Juan de la Rambla	2.5	0.4	16.0
	Santa Ursula	3.0	1.6	53.3
	Sauzal, El	8.5	0.0	0.0
	Silos, Los	1.0	1.5	150.0
	Tacoronte	6.0	0.2	2.5
	Tanque, El			
	Tegueste	3.0	1.5	50.0
	Victoria de Acentejo, La	0.5	0.0	0.0
Tenerife Sur				
	Adeje	6.0	0.0	0.0
	Arafo	4.0	3.9	97.5
	Arico	2.5	1.5	60.0
	Arona	22.0	1.8	8.3
	Candelaria	10.0	0.5	5.2
	Fasnia	1.0	0.0	0.0
	Granadilla	2.0	0.7	35.0
	Guía de Isora	5.0	1.0	20.0
	Güímar	100.0	32.1	32.0
	Rosario, El			
	San Miguel	8.0	0.0	0.0
	Santa Cruz de Tenerife	1.0	0.1	10.0
	Santiago del Teide	1.0	0.0	0.0
	Vilaflor			
	Total	269.5	107.5	40.7

En el 71% de las fincas visitadas se detectaron síntomas relacionados con podredumbre de raíz (Figura 2). Los síntomas más frecuentes fueron marchitez de hojas, seca de la parte superior del árbol y ramas secas. Se pudo detectar podredumbre de raíz en más de la mitad de las fincas, así como frutos pequeños sin desarrollar.

Los porcentajes de plantas enfermas en las fincas afectadas se muestran en la Figura 3. Los promedios de estos porcentajes para todas las fincas encuestadas y para las fincas con síntomas son de 14.3 y de 18.9, respectivamente. Los IIE más frecuentes entre las plantas enfermas oscilaban entre 4 y 9 (Figura 4). No se observaron síntomas leves en las fincas visitadas (IIE de 1-4), aunque las fincas estuvieran poco afectadas. Sobre esta circunstancia pudo influir la edad de las plantas, su estado fenológico en el momento de la toma de datos (de marzo a agosto de 1998), poco favorable para la detección de los síntomas leves.

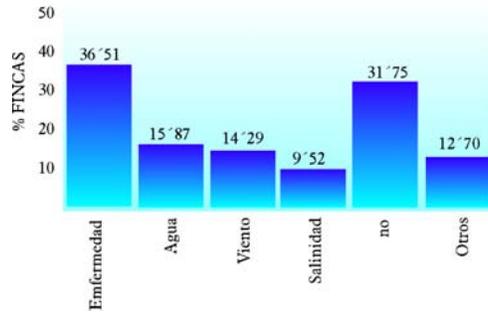


**Figura 3. Porcentaje de árboles de aguacate con síntomas de podredumbre de raíz en las fincas visitadas.**



**Figura 4. Distribución de frecuencias de los Índices de Intensidad de la Enfermedad de podredumbre de raíz de aguacate en las fincas encuestadas.**

Los agricultores consideraban a la podredumbre de raíz como el factor que más limita el desarrollo del cultivo (36.5% de los encuestados, Figura 5), pero no toman medidas preventivas en contra de la enfermedad estén o no afectados por ella. Las medidas de control utilizadas en las fincas enfermas son escasas: tratamientos químicos, 5 fincas; e inyecciones en tronco con ácido fosforoso, 7 fincas. Es muy frecuente la poda drástica de las ramas para equilibrar el sistema radical con la copa, 24 fincas; y el arranque de plantas muy enfermas.



**Figura 5. Principales factores limitantes del cultivo de aguacate para los agricultores encuestados.**

Además, se han localizado patrones antillanos sin síntomas en parcelas de cultivo muy afectadas por la podredumbre de raíz. Estos árboles, que subsisten en suelos infestados, pueden ser portadores de caracteres de tolerancia a la enfermedad. También se han localizado patrones antillanos de más de 50 años en zonas muy afectadas por *P. cinnamomi* tanto en la zona Norte como Sur de Tenerife. Estos patrones son probables descendientes de los aguacates antillanos desplazados desde América durante el siglo pasado y adaptados al clima y suelo de Canarias. Servirán para la obtención de semillas y material vegetal sobre el que aplicar el programa de selección de resistencia a la enfermedad seguido en nuestro laboratorio (Gallo y Siverio, 1998).

#### **Aislamiento e identificación de *P. cinnamomi***

En general, los aislamientos realizados fueron difíciles de obtener. Se aisló *P. cinnamomi* en 24 de las 45 fincas que presentaban síntomas de la enfermedad (Figura 1).

Se observaron oosporas en una tercera parte de los aislamientos realizados y se indujo la producción de esporangios en la totalidad de los aislados obtenidos.

### **CONCLUSIONES**

Se ha obtenido un mapa de distribución de la podredumbre de raíz de aguacate en Tenerife a partir de los datos obtenidos de 63 fincas encuestadas (40.7% de la superficie en cultivo).

El 71.4% de las fincas presentan síntomas de la enfermedad, especialmente, en fases avanzadas de la misma, aunque sólo se ha podido aislar *P. cinnamomi* del 53.3% de ellas (38.1% de las fincas encuestadas).

Se ha recogido información de interés sobre el cultivo del aguacate de patrones, cultivares, comercialización, suelos, riegos, fertilización, plagas, enfermedades, medidas de control, etc.

### **LITERATURA CITADA**

- CHEN, D.W.; ZENTMYER, G.A.. 1970. Production of sporangia by *Phytophthora cinnamomi* in axenic culture. *Mycologia* 62: 397-402.
- GALLO-LLOBET, L.; SIVERIO, F. 1998. Situación actual de la búsqueda de resistencia a *Phytophthora cinnamomi* Rands en patrones de aguacate de raza antillana. Resúme-

nes del IX Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. Salamanca, España. 19-23 de octubre.

MEHRLICH, F.P. 1935. Non-sterile soil leachate stimulating to zoosporangia production by *Phytophthora* sp. *Phytopathology* 25. 432-434.

MITCHELL, D.J.; KANNWISCHER-MITCHELL, M.F.; ZENTMYER, G.A. 1986. Isolating, identifying and producing inoculum of *Phytophthora* spp., pp. 63-66 *In: Methods for Evaluating Pesticides for Control of Plant Pathogens*. K.D. Dickey (ed.) APS Press. St Paul. MN 312. USA.

WATERHOUSE, G.M. 1963. Key to the species *Phytophthora* de Bary. *Commonw. Mycol. Inst., Mycological Papers*, 92. p. 22.

ZENTMYER, G.A. 1963. Biological control of *Phytophthora cinnamomi* root rot of avocado with alfalfa meal. *Phytopathology* 53: 1383-1387.

ZENTMYER, G.A. 1980. *Phytophthora cinnamomi* and the diseases it causes. The American Phytopathological Society, Monograph No 10, St. Paul Minnesota 55121. USA.