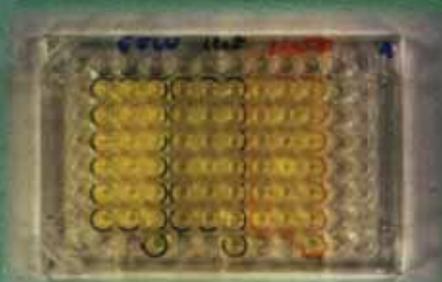


# GRANJA

REVISTA DE DIVULGACIÓN AGROPECUARIA

Nº. 6, MAYO DE 1999



**CABILDO DE GRAN CANARIA**

Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca



# Indice

Páginas

<b>Palabras de D. José Maciás Santana.</b> Presidente del Cabildo de Gran Canaria.	2
<b>Palabras de D. Antonio Sánchez Báez.</b> Consejero de Agricultura, Ganadería y Pesca del Cabildo de Gran Canaria.	3
<b>Jornadas de Horticultura.</b> Francisco Reyes Alzola.	6
<b>La Hidroponía y los cultivos en sustratos.</b> Mauricio Alamo Alamo.	8
<b>Algunos consejos sobre la utilización de los Robots-Programadores de Riego.</b> Mauricio Alamo Alamo.	10
<b>Perspectivas actuales y futuras del cultivo de la Habichuela en Canarias.</b> J. M. Tabares Rodríguez.	12
<b>Experimentación de nuevas especies hortícolas en Canarias.</b> Francisco Rodríguez Rodríguez.	14
<b>Técnicas de fertilización en agricultura ecológica.</b> Domingo Afonso Martín.	20
<b>Programa de saneamiento de la vid en Gran Canaria.</b> José Millán Martín - Lourdes Llarena Zerpa Rosa Hernández Santana	25
<b>Patología vegetal y entomología agraria. Notas sobre nuevos problemas observados o de aumento de la incidencia.</b> Juan Manuel Rodríguez Rodríguez - Rafael Rodríguez Rodríguez.	27
<b>El control integrado en cultivos hortícolas de Canarias Pasado y Presente.</b> Rafael Rodríguez Rodríguez - Juan Manuel Rodríguez Rodríguez Evaristo Luján Navarro.	34
<b>Enemigos naturales en plagas hortícolas en las Islas Canarias.</b> Aurelio Carnero Hernández - Margarita Hernández García Estrella Hernández Suárez - Ruth Torres del Castillo Alicia Pérez y Pérez.	45
<b>Virosis del tomate en Canarias.</b> Ana Isabel Espino de Paz.	53



**José Macías Santana.**  
*Presidente del Cabildo de Gran Canaria.*

**A** nadie se le esconde que en la actualidad la información constituye no sólo algo esencial para lograr un dinamismo efectivo de cara al progreso de la sociedad, sino un derecho ineludible de los ciudadanos que encuentra su primera y más firme defensa en el propio articulado de la Constitución de 1978.

Es por ello que, al dirigirme a cuantos hacen posible esta revista, así como a quienes encuentran en ella un cauce adecuado para contactar con ese amplio y complejo mundo que es la agricultura, lo hago en la seguridad de que sus páginas, ofrezcan siempre el contenido con la calidad que exige y merece el público al que va destinada.

Una revista es sin duda también una semilla que, si cae en tierra fértil y adecuada, hará crecer ideas, inquietudes,

iniciativas y criterios en el seno de un sector tan fundamental para Gran Canaria como es el agrícola.

Así, sus páginas deberán estar siempre a disposición de cuantos tengan algo valioso que aportar, de quién cuente con criterios eficaces para abonar y fertilizar el terreno baldío en el que otros puedan encontrarse estancados.

Nunca la comunicación fue tan esencial como en este fin de siglo, cuando nuestra querida isla debe encarar tantos retos ante un futuro inmediato, que provocarán transformaciones en su entorno, por lo que debemos procurar que esos cambios sean para bien, para alcanzar el progreso y el bienestar, pero que, tampoco alteren la personalidad y el carácter que, a través de los siglos, nos ha definido.

Ante ello la comunicación, la información, se nos presenta como una posibilidad de unir nuestras fuerzas, nuestras inquietudes, en el objetivo común, que, para este presidente del Cabildo, tiene un sólo nombre: EL SECTOR AGRÍCOLA DE GRAN CANARIA, un bien irrenunciable a cuya defensa debe sumarse todos y cada uno de los habitantes de la isla.

En esta medida la presencia de un medio de comunicación como este se hace muy importante y de enorme atractivo.

Mis mejores deseos de que pueda continuar con la hermosa tarea que tiene asignada.

**José Macías Santana.**  
*Presidente del Cabildo de Gran Canaria.*



**Antonio Sánchez Báez.**  
*Consejero de Agricultura, Ganadería y Pesca  
del Cabildo de Gran Canaria.*

**F**inalizando la legislatura, es el momento de hacer balance tanto de la gestión como de los logros alcanzados por la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca del Cabildo de Gran Canaria que tengo el honor de presidir, los cuales han repercutido en beneficio de los distintos sectores antes mencionados.

La puesta en marcha de la desalinizadora con una producción de 500 m<sup>3</sup>/día, ha garantizado la calidad y la continuidad de las distintas experiencias que se realizan en la granja así como el suministro de aguas de calidad a los agricultores de la zona.

Las Campañas Fitosanitarias de prevención de plagas como de desratización donde ésta última no sólo se han beneficiado los agricultores y los ganaderos, sino también los Ayuntamientos donde se han invertido del orden de 306.000.000 de ptas.

Las Campañas de Árboles Frutales han servido para la diversificación y otras alternativas agrícolas, tanto de producción propia como importados.

La participación en las distintas Ferias Insulares, no sólo han servido para exponer las experiencias y productos de nuestra tierra, sino que sirvió de punto de encuentros entre nuestros agricultores y ganaderos con los de otras islas, habiéndose desplazado más de 1.800 personas.

El impartir Jornadas y Cursos Agrícolas, donde se han abordado todas las materias y nuevas tecnologías relativas al Agro Canario, han servido para un mayor acercamiento y conocimiento para nuestra gente.

Con la celebración de las Catas de Vinos hemos colaborado al despegue de la Viticultura en las mejoras de la elaboración, de la calidad, del embotellado de los vinos y en la consecución

de las Denominaciones de Origen.

La firma de convenios con la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, La Mancomunidad de Municipios de Medianías y el sector privado para la creación de un Servicio de Diagnóstico Patológico para el apoyo al estudio de enfermedades en rumiantes y la mejora genética y el control lechero de la cabra canaria, servirán para el mejor conocimiento de nuestra ganadería.

La cesión de terreno de la Granja Agrícola para la instalación de la Facultad de Veterinaria, ha sido esencial para la formación de los futuros veterinarios.

Las ayudas a los Seguros Agrarios contra el viento y pedrisco, ha beneficiado a más de 200 agricultores.

Las ayudas a los productores de queso para su modernización y adaptación, lo que les han facilitado la obtención del Registro Sanitario.

La modernización de los laboratorios ha sido fundamental para el desarrollo del mismo habiéndose efectuado más de 30.000 análisis y 10.000 recomendaciones a agricultores.

Las publicaciones, tanto de la presente revista «GRANJA» con la pretensión de su fácil comprensión, así como la revista técnica de los resultados, las dos muy valoradas por distintos organismos.

Las Secciones de Horticultura, Floricultura, Fruticultura, Jardinería, Fertirrigación y Tecnología donde se han experimentado la lucha biológica (integrada), los sistemas de cultivos con aguas depuradas, los cultivos ecológicos, etc. y desde donde se han dirigido a los Becarios.

Desde la Sección de Infraestructura Rural se ha prestado asesoramiento técnico a Comunidades de Regantes y agricultores para regadíos. Se han pavimentado caminos agrícolas en todos los municipios y ayudas importantes en una cuantía de 340.000.000 de pesetas.

El Servicio de Extensión Agraria ha sido y es el brazo directo del Cabildo con el agricultor y ganadero, mediante la difusión de las tecnologías agrarias, visitas a fincas, asesoramientos, consultas y tramitación de todos los expedientes de ayudas.

Las subvenciones a las infraestructuras agrícolas también han sido muy importantes y mediante el convenio con el Departamento Agrícola de Argentinaria por un importe de 120.000.000 de pesetas.

También nuestra Granja Agrícola Experimental tiene una gran importancia didáctica, siendo frecuentemente visitada por colegios, colectivos técnicos de instituciones y de otros países.

La ganadería tiene una gran importancia en nuestra isla y sensible a la mejora de la calidad de vida de nuestros ganaderos hemos hecho importantes inversiones las cuales han repercutido en beneficio para el sector como son ayudas para equipos de ordeño, tanques de frío, silos, la importación de más de 900 vacas, asistencia veterinaria al ganadero, asesoramientos e información por técnicos cualificados, mejoras en el precio y en la recogida de la leche.

La modernización y ampliación de la Central Lechera ha sido vital para el desarrollo de la ganadería, lo que ha facilitado la producción de más y nuevos productos, lo que ha permitido la apertura de nuevos mercados y mantiene una expectativa de crecimiento del sector ganadero y asegurar a los consumidores el consumo de productos frescos procedentes de la ganadería local.

La pesca también tiene su cabida en estas páginas de dación de cuentas de la presente legislatura, aunque es la me-

nos conocida, por eso no deja de tener su importancia.

Hemos colaborado con las distintas Cofradías, Cooperativas e Instituciones con ayudas para: emisoras de radio, reparaciones en embarcaciones, material informático y administrativo, equipos de navegación, pesas, grúas, carretillas elevadoras, cuartos para aperos, publicaciones y proyectos.

La incorporación a la Consejería del Matadero Insular va a influir de forma positiva en las relaciones entre ganaderos e instituciones, así como la mejora en la gestión.

Aunque es mucho lo que se ha hecho, aún nos quedan cosas por hacer y como indicativo:

- Convertir la finca de Cardones en el Gran Complejo Agropecuario de Canarias, Granja Agrícola Experimental, Facultad de Veterinaria y Escuela de Capacitación Agraria con su campo de prácticas.

- La adquisición de terrenos colindantes para la ampliación de la Granja.

- La construcción de nuevos invernaderos para el desarrollo de experiencias que sirvan de alternativas a lo existente.

- La puesta en funcionamiento de un vivero autorizado para el desarrollo de la viña de calidad para su posterior distribución.

- La puesta en funcionamiento de la Bodega Experimental.

- La ampliación del Laboratorio de Enología.

- La construcción de la Bodega Insular.

- Potenciar aún más la celebración de las Catas de Vinos de Gran Canaria.

- Modernización de las Agencias de Extensión Agraria e Infraestructura Rural, dotándolos de medios materiales y humanos.

- La construcción de las Agencias de Extensión Agraria de Telde, Sardina del Sur, Gáldar y Santa Brígida.

- Repoblación en la cumbre de castaños, nogales, almendros, etc.

- Elaboración del Plan Sectorial Agropecuario que ordene la actividad agrícola, ganadera, pastoril y forestal, lo que hará posible la protección del medio ambiente.

- Homologación de cursos de formación agraria para la obtención de la cualificación profesional agraria.

- Plan Específico de Desarrollo de las Medianías y Cumbres.

- Recogida y tratamiento de purines y su reutilización.

- El apoyo, aún más, a los seguros agrarios contra el viento y pedrisco así como por el siroco (sólo en el tomate) y que éste último seguro sea extensivo también a otros cultivos.

La formación de nuestros ganaderos es fundamental, para

lo que se le pondrán los medios necesarios:

Mecanización de las instalaciones ganaderas, el incremento en el precio de la leche, mayor participación con las cooperativas y Agrupaciones de Defensa Sanitaria (A.D.S.) y creación de núcleos de control lechero.

Quiero aprovechar la presente ocasión para agradecer la colaboración y apoyos recibidos desde los distintos sectores, así como del personal de la Institución ya que sin ella no hubiese sido posible llevar a cabo la gestión de la Consejería.

**Antonio Sánchez Báez.**  
*Consejero de Agricultura,  
Ganadería y Pesca del  
Cabildo de Gran Canaria.*

## JORNADAS DE HORTICULTURA.

**Francisco Reyes Alzola.**

Director de la Granja Agrícola Experimental  
Cabildo de Gran Canaria.



Experiencia de Cultivos Hidropónicos  
(Granja Agrícola Experimental).

Los días 9 al 12 de Febrero pasado tuvieron lugar unas JORNADAS TÉCNICAS DE HORTICULTURA, organizadas en estrecha colaboración entre el Servicio de Capacitación Agraria de la Dirección General de Estructuras Agrarias de la Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias, la Granja Agrícola Experimental y el Servicio de Extensión Agraria, los dos últimos de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca del Cabildo de Gran Canaria.

Estas Jornadas tuvieron un carácter eminentemente técnico y dirigidas al personal adscrito a Centros o Servicios oficiales de cara a los Agricultores. Así asistieron Técnicos que, en la actualidad, están trabajando en hortalizas, fundamentalmente de exportación, procedentes de las Escuelas de Capacitación de Canarias, Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, Servicios de Extensión

Agraria y de las Granjas Agrícolas Experimentales de los Cabildos de Fuerteventura, El Hierro, Gran Canaria, La Palma y Tenerife.

Durante ellas se han visitado cultivos experimentales y explotaciones comerciales características de la isla,

que a continuación se detallan:

### Cultivos experimentales:

Granja Agrícola Experimental: Tomates, Pimientos, Pepinos, Ecológicos, Cultivos en sustratos, Lucha integrada, Fertirrigación, etc.

### Zona Sur

Cultivos de SAT. BALOS Tomates cultivados en tierra, hidropónicos en lana de roca y en picón, sistemas de entutorado y Pimientos.

Cultivos de Juliano Bonny, S.A. Pepinos. Finca "Las Haciendas"

(Valsequillo). Cultivos de lechugas, Finca de D. José Ruano Martel. Cultivo de Fresas.

### Zona de La Aldea:

Cultivos de Tomates (Injerto y Cherry)

Cultivos Hidropónicos en picón con recuperación de drenaje; otros en lana de roca a solución perdida.

Cultivos Aeropónicos.

Almacenes de empaquetado de Tomates de Copaisan y Coagrisan.

Y finalmente, estas Jornadas culminaron con una Mesa Redonda de los participantes en donde se analizó y discutió conjuntamente lo observado, y los aspectos y tendencias de los cultivos hortícolas, elaborando el siguiente:



Experiencia de acolchado en Cultivo pepino(Granja).



Cultivos Aeropónicos (La Aldea).

### RESUMEN DE LAS JORNADAS DE HORTICULTURA

#### CULTIVOS SIN SUELO:

- Se distingue entre los que utilizan solución perdida (**fertirri-gación**) y los que la recuperan (**Cultivos hidropónicos**).
- Estos sistemas, por el momento son aconsejables en donde exista problemas de suelo; en el caso de Hidropónicos hay que tener mucha precaución, por su sofisticación y necesidades de apoyo.
- Se ha detectado una mejora muy sensible en la calidad de la fruta de los tomates cultivados sin suelo.
- Hay una opinión generalizada sobre la ventaja de utilizar "Picón" en vez de otros sustratos por presentar una menor problemática en el cultivo. No obstante, se vislumbran problemas ecológicos en cuanto su extracción, en caso de proliferar su utilización.

### METODOLOGIA DE CULTIVOS:

#### Se recomienda:

#### Utilizar:

- Malla negra antihierba en los pasillos de los cultivos.
- Lucha integrada.
- El injerto en tomates cuando haya problemas graves de enfermedades de raíz o altos niveles de nematodos y la variedad a cultivar no sean resistente. El inconveniente es el coste aunque la introducción de maquinaria para injertar reducirá el mismo. Actualmente en la "Granja" se viene realizando unas experiencias, tanto respecto a producción, calidad y calibre como a resistencias cuyos resultados habrá que tener en cuenta.

#### Estudiar:

- La aplicación de distintos tipos de plástico/malla como cubiertas de invernaderos.
- La postcosecha en los cultivos, y en especial en pepinos.
- Incrementar, los ensayos con plantas autóctonas medicinales, aromáticas y ornamentales.
- Problemas de enraizamiento de la variedad injertada.
- Sustratos alternativos, utilizando materiales propios.
- Profundizar en los costes de los cultivos sin suelo (en sustratos, hidropónicos, aeropónicos, etc.) comparándolos además con los realizados en un suelo de buenas condiciones. (Producción - Calidad - Costo).
- Acolchados y barreras físicas a los insectos, estudiando siempre su

costo.

#### Intensificar la formación:

- De agricultores para mayor profesionalización.
- De técnicos en el manejo de los sistemas de riego y del abonado, lucha integrada, etc.

### MEDIDAS A TOMAR POR LA ADMINISTRACION:

- Importante que el Gobierno de Canarias certifique las producciones agrarias obtenidas aplicando la lucha integrada como control fitosanitario.

#### GENERALES:

- Importancia del factor AGUA como delimitante, (calidad, regularidad en abastecimiento, almacenaje) para una mayor expansión de los cultivos sin suelo (sustrato) siempre que haya dificultades insalvables en suelo.
- Las líneas experimentales, al parecer no están alejadas de la realidad agrícola.
- Seguir con la ayuda genética que nos permita evitar o tolerar problemas fitosanitarios y de calidad en los cultivos de exportación principalmente.



Almuerzo de participantes con el Presidente del Cabildo de Gran Canaria.

# LA HIDROPONÍA Y LOS CULTIVOS EN SUSTRATOS.

**Mauricio Alamo Alamo**  
Sección de Fertirrigación  
Granja Agrícola Experimental  
Cabildo de Gran Canaria.

A finales de los años 60 comienzan en Gran Canaria los primeros escarceos en cultivos hidropónicos con recirculación de la solución nutritiva. Ello tiene lugar en cultivo de pepinos en la finca de "Salinetas", situada en el Termino Municipal de Telde.

Por diversos motivos, al cabo de cierto tiempo, se abandona el proyecto hasta principios de los 70 en que es retomado por el **Servicio Agrícola de la Caja Insular de Ahorros de Gran Canaria**, en su finca experimental "Los Moriscos" que a su vez lo amplía a finales de la década al **Servicio Agrícola de Lanzarote**. Se continúan realizando trabajos experimentales en ambos Centros hasta que se procede al cierre de los mismos

En los años **ochenta** se inicia en Canarias a nivel experimental el cultivo en sustratos a solución perdida, auspiciados por una política de coordinación del Gobierno Autónomo entre los diferentes centros de investigación y experimentación de Canarias

Mediante un concierto entre la **Caja Insular de Ahorros de Canarias (CIAC)**, el **Instituto Canario de Investigaciones Agronómicas (ICIA)** y la **Granja Agrícola Experimental (GAE)**, se plantean en sus respectivos centros experimentales, Los Moriscos, Güimar y Cardones, las primeras experiencias encamina-

das a la elección, conocimiento y manejo de los sustratos que entonces comenzaron a aparecer en el mercado e incluso se llegó a realizar uno, al que se denominó **autóctono (ICIA)**, elaborado a base de restos de plataneras, bagazo de cerveza y pinocha principalmente.

Para el desarrollo de esta nueva línea experimental, se contó con la colaboración de un becado, que se encargaba de la recopilación de los datos obtenidos en los diferentes Centros experimentales y del seguimiento y desarrollo de las distintas experiencias.

Los sustratos experimentados se dividían en dos grandes grupos: orgánicos e inorgánicos y los cultivos empleados fueron: tomates, pepinos, melón, y calabacín.

Esta línea de experimentación se continúa durante **tres años** y luego se abandona, entre otras cosas, por cambios en la política agrícola de Canarias y sobre todo, en nuestro caso concreto, por problemas de fal-



Cultivo de pepinos en perlita.

ta de automatismos que ocasionaba, en multitud de ocasiones, la parada del sistema por una caída de la energía eléctrica y la marchitez y muerte de las plantas, sobre todo en los sustratos de tipo inorgánicos. Hay que tener en cuenta que en aquellos comienzos los aparatos de programación y control existentes eran muy sencillos.

Pasados unos años, se experimenta (GAE) un nuevo sistema de hidroponía con recirculación de la solución nutritiva, en colaboración con una firma danesa, consistente en unas bolsas colgadas que en su interior llevaban una especie de tejido absorbente que se humedecía por medio de un microtubo y en la que se desarrollaban las raíces de las plantas.

Este sistema se abandona al cabo de cierto tiempo por diversos problemas, entre otros: mal control de pH y frecuentes tupidones de los microtubos.

En los años 90 comienzan a aparecer en el mercado aparatos más sofisticados que realizan controles de

**pH y conductividad**, y que proporcionaban un ahorro en mano de obra y un mejor aprovechamiento de la fertirrigación. Estos aparatos comenzaron a usarse en los riegos por goteo existentes y en cultivos en tierra.

Con el paso del tiempo se introducen diferentes sustratos (Rock wool,



Cultivo de pepinos en picón. Obsérvese la marchitez de la planta por falta de agua a causa de la obstrucción del gotero.



Cultivo de pepino en bolsas según el método «danés».

perlita, picón, fibra de coco etc...) y se inicia lo que se ha llamado **cultivo en sustratos a solución perdida** que, en la actualidad, ocupa una superficie importante en la agricultura de nuestra Isla, sobre todo en el cultivo del tomate

La tendencia en la Comunidad Europea es hacia el

cultivo hidropónico con recirculación de agua, evitando así la contaminación de los acuíferos y el deterioro del suelo por acumulación de sales, además de favorecer un mejor aprovechamiento del agua y fertilizantes y por tanto un aumento de la producción y calidad de los frutos.

En la Granja Agrícola Experimental hemos iniciado este año los primeros contactos, tratando con ello de buscar soluciones a los posibles problemas que todas estas técnicas puedan plantear, para así poder dar una respuesta fiable a nuestros agricultores.

# ALGUNOS CONSEJOS SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS ROBOTS-PROGRAMADORES DE RIEGO.

**Mauricio Alamo Alamo.**  
Sección de Fertirrigación  
Granja Agrícola Experimental  
Cabildo de Gran Canaria.

En la última década se ha introducido con bastante auge los programadores de riego que permiten controlar la frecuencia y tiempos de riego así como el pH y la conductividad de la solución nutritiva.

Estos aparatos se utilizan no solo en cultivo en sustratos, en los que se hacen imprescindibles, sino en cultivos tradicionales en riego localizado ya que permiten un ahorro en mano de obra y un mejor aprovechamiento y eficacia de los fertilizantes.

Como norma general, en los cabezales de riego dotados de estos aparatos se utilizan cuatro tanques en los que se preparan las soluciones "madres", abonos disueltos en elevadas concentraciones (del orden de 100 grs./litro), y un tanque con ácido

para control del pH.

Uno de los primeros problemas que se le plantea al agricultor cuando va a utilizar el programador es ¿qué tengo que hacer para que el aparato me inyecte una determinada cantidad de abono ?, en este artículo lo que pretendo es explicar un procedimiento para resolver dicho problema.

Partimos del conocimiento de tres parámetros:

- La **conductividad eléctrica (C.E.)** de un agua aumenta a medida que se le incorporan a ella los fertilizantes.

- El programador controla C.E. y no cantidad de fertilizante.

- Sabemos los grs./litro de abono que hay en la solución madre.

El primer paso es definir los diferentes porcentajes de abonos que hemos de introducir en el ordenador, y el siguiente introducir la C.E. para que el ordenador, mediante su control, nos añada la cantidad de abono que deseamos en el agua de riego. Para ello actuaremos de la siguiente manera, basándonos en un ejemplo para que se vea más claro:

Supongamos un cultivo de tomates en tierra con riego por goteo y que queremos abonar con los siguientes fertilizantes:

Nitrato cálcico .....	0,35 grs./litro
Nitrato potásico .....	0,45 "
Fosfato monoamónico ..	0,20 "
Total .....	1 "

Si la concentración de la solución madre es:

Tanque A .....	
Nitrato cálcico .....	100 grs./litro
Tanque B .....	
Nitrato potásico .	"
Tanque C .....	
Fosfato monoamónico.....	"



Cultivo de tomates en Rock wool.



Ensayo de diferentes sustratos. En primer término fibra de coco en zanjias.

Si en 1 grs. total hay 0,35 grs. de Nitrato cálcico en 100 tendremos  $x$  de donde resulta que  $x = (100 \times 0,35) : 1$  es decir  $x = 35$

Hacemos la misma operación para el Nitrato potásico y el fosfato monoamónico y nos queda al final los siguientes porcentajes:

Nitrato cálcico ..... 35 % Tanque A

Nitrato potásico ..... 45 % Tanque B

Fosfato monoamónico ..... 20 % Tanque C

Vamos a calcular ahora la C.E. para que la cantidad total de los tres fertilizantes sea de 1 gr./litro:

Sabemos que la solución madre tiene una concentración de 100 grs./litro de cada uno de los fertilizantes, luego:

Si en 1.000 c.c. tenemos 100 grs. de Nitrato cálcico, en  $x$  tendremos 0,35 en donde  $x = (0,35 \times 1.000) : 100$ ;  $x = 3,5$  c.c.

Haciendo las mismas operaciones para los otros dos abonos tenemos:

Nitrato cálcico ..... 3,5 c.c. Tanque A

Nitrato potásico ..... 4,5 c.c. Tanque B

Fosfato monoamónico . 2 c.c. Tanque C

El siguiente paso es tomar de cada tanque las cantidades anteriores y se las añadimos a 1 litro del agua que tenemos para regar y calculamos su conductividad, bien sea enviándola al laboratorio o mediante los conductivímetros portátiles, y esa

será la C.E. que debemos introducir en el ordenador.

En cuanto al pH se refiere introducimos directamente el que nosotros deseamos (normalmente entre 5,5 y 7) y la maquina se encarga automáticamente de añadir el ácido necesario para su control.

**NOTA.-** Se aconseja, no obstante, seguir las instrucciones de la casa instaladora, siendo lo anteriormente expuesto unos consejos de forma general.



Cultivo de tomates en bolsas tubulares de picón.

# PERSPECTIVAS ACTUALES Y FUTURAS DEL CULTIVO DE LA HABICHUELA EN CANARIAS.

**J.M.Tabares Rodríguez**  
Sección de Horticultura  
Granja Agrícola Experimental  
Cabildo de Gran Canaria.



Siembra en bandeja para plantación indirecta.  
Detalle del golpe, a los 15 días de sembrado.



Sintoma en hoja del ataque de " Liriomyza "

El cultivo de la habichuela en Canarias aunque de segundo orden tiene cierta importancia, ya que además de dirigirse al abastecimiento del mercado local, se exportaron desde la Provincia de Las Palmas alrededor de 200.000 bultos de 4 Kg. en las últimas campañas, con destino principalmente a la Península, estos precios y lo perezoso de la fruta hace que se pueda enviar parte por vía aérea.

La fruta adquiere normalmente unos precios más rentables entre Diciembre y Marzo.

Su aumento o mantenimiento, por tanto significa una alternativa más a los cultivos tradicionales de exportación, aunque se puede citar como principales inconvenientes: a) La mayor demanda de mano de obra en la recolección, b) necesidad de cultivar bajo invernadero de plástico ( sensible a los vientos), y por último, c) exigencia en calidad de agua. Por otro lado no es un cultivo exigente en temperatura (puede cultivarse en zonas de cota media), ni necesita suelos excesivamente ricos en materia orgánica.

La siembra se puede realizar directamente o en bandeja no debiéndose pasar de 2-3 granos/golpe, y estando la densidad ideal en 2 golpes/m<sup>2</sup>.

Hay varios tipos de habichuelas, aunque nos limitaremos a las deno-

minadas de enrame de las cuales destacaremos dos, por la forma de su fruto: cilíndricas (Boby) y aplanadas (Garrafal).

El inconveniente del tipo Boby es su mayor necesidad de mano de obra en la recolección, la cual necesita hasta cuatro veces mas para recolectar la misma cantidad de fruta por ello, aunque es mas demandada y obtiene mejores precios, la que mas suele cultivarse en estos momentos es el tipo Garrafal.

Es por tanto un cultivo ideal para una explotación familiar.

En el aspecto fitosanitario no es un cultivo de graves problemas; se logra con una planificación de tratamientos adecuados, principalmente en el inicio del cultivo, un control de sus plagas y enfermedades.

Entre sus plagas mas importantes tenemos la *Liriomyza*, mosca blanca y araña roja; y entre sus enfermedades *Rhizoctonia*, *Fusarium*,...

que atacan al cuello y *Botrytis* en la parte aerea.

Es uno de los cultivos donde el control integrado parece dar resultados positivos, debiéndose potenciar este método de control.

Las variedades más interesantes en estos momentos para la exportación son la cvs, Festival, Mantra y Helda, todas ellas de tipo Garrafal.



Detalle del cultivo en sus primeros estadios.

Plantación de 2-3 granos por golpe, empleándose acolchado plástico para evitar el deshierbe.



Detalle del cultivo en segunda cosecha, bajo invernadero.



Detalle de la fruta tipo Garrafal cv.Festival.

# EXPERIMENTACIÓN DE NUEVAS ESPECIES HORTÍCOLAS EN CANARIAS.

**Francisco Rodríguez Rodríguez**  
Sección de Horticultura  
Granja Agrícola Experimental  
Cabildo de Gran Canaria.

En el año 1985 la sección de Horticultura de la Granja Agrícola Experimental inicia una serie de trabajos encaminados a la obtención de conocimientos de cultivos que hasta aquel entonces no habían sido iniciados en nuestra isla, o bien que no habían recibido la atención de los agricultores, quizás debido a la falta de demanda por desconocimiento del gran público de la existencia de tales productos o de su uso.

A partir de entonces y cada vez que tenemos noticias de la existencia de una nueva especie hortícola tratamos de iniciarnos en su cultivo para asesorar a aquellos agricultores inquietos y más avanzados que buscan una posible alternativa a los tradicionales productos de las islas.

En estas páginas queremos repasar todas aquellas especies en las que hemos trabajado, comentando de cada una de ellas, nociones sobre su comportamiento en las condiciones en que se realizaron los trabajos, esto es en zona de costa Norte de la isla de Gran Canaria en la finca de la Granja Agrícola Experimental situada en Cardones, T.M. de Arucas y a una cota media de 80 m.s.n.m.

En esta exposición las distintas especies las agrupamos por familias.

## CACTACEAS PITAHAYA:



Esta especie produce un fruto que recuerda al tuno, con semillas más pequeñas de color negro y sin espinas; es un fruto jugoso y con un agradable sabor agridulce. La floración se produce en varias oleadas que son receptivas una sola noche, entre las dos horas después de la puesta de sol y tres horas después del amanecer.

El fruto puede ser redondeado u oblongo, de piel roja (tonos fuerte o ligero) y amarilla, mientras que la pulpa puede ser de color blanco, violeta o rojo-violáceo.

La temperatura óptima para su desarrollo está entre los 21° y 29° C, con unas necesidades pluviométricas entre 600-1300 mm..

En su desarrollo, entre la aparición de las yemas y la floración transcurren 15/16 días; la floración tres días y entre floración y fructificación transcurren 30/35 días.

## CAPARIDACEAS ALCAPARRA:

Es planta perenne de raíz profunda y poco ramificada que le confiere la posibilidad de poder sobrevivir en terrenos áridos con tallos de porte rastroso y normalmente con espinas que se renuevan anualmente desde la cepa o cabeza. Necesita altas temperaturas para la inducción floral.

El aprovechamiento es por los capullos florales que es lo que se conoce como alcaparra que es utilizada en salmueras o vinagre.

Los frutos se les conoce con el nombre de alcaparrón, son menos apreciados y se utilizan de igual forma.

Las producciones interesantes se inician a los 4/5 años y el periodo de recolección anual dura unos dos meses.

## COMPUESTAS CHICORINO:



También conocido con el nombre de radicchio, es una hortaliza que

por su color rojo tiene una presencia atractiva y con un sabor ligeramente amargo con un alto contenido en vitamina C.

Italia es el país donde se cultiva en grandes superficies y donde se realizan trabajos de mejora buscando una mejor uniformidad, precocidad y resistencia a la subida a flor.

#### ENDIBIA:

Procede de Bélgica y su descubrimiento fue casual al utilizarse sus raíces como sustitutivo del café y que al almacenarlas en un lugar con una cierta temperatura y en ausencia de luz emitían una serie de hojas blancas.

La producción de la endibia tiene dos fases, una primera que es la obtención de la raíz y que se realiza en pleno campo con una duración entre 4,5 y 5 meses y una segunda que es el forzado, en lugar oscuro, con una temperatura entre 18 y 22° C. y una humedad próxima al 90% con lo que aproximadamente a los 20/25 días se obtiene el chicón o producto comercial.



LECHUGAS LOLLOROSSA  
HOJA DE ROBLE:



Pertencen al grupo de lechugas que no forman cabeza, con hojas bastante sueltas, bastante consistentes y de forma variable, pero siempre muy dentadas y abullonadas y se les llama también lechugas de hoja por poderse recolectar de esta forma.

#### SALSIFI Y ESCORZONERA:

El salsifí es una raíz napiforme, carnosa, de color rosa-amarillento y cuyo origen se establece en la Europa Meridional.

La Escorzonera es originaria de España, raíz pivotante de 30/40 cm. de longitud y 2 cm de grueso, carnosa, piel oscura y pulpa blanca.

#### CRUCIFERAS

##### BRÉCOL:

También conocido con el nombre de brécol, es planta muy próxima a la coliflor y originaria del Mediterráneo oriental, diferenciándose de aquellas por tener hojas más cortas y estrechas, además de tener una inflorescencia formada por diversos vástagos que nacen de la axila de las hojas. Así mismo, el color de la inflorescencia en la mayoría de las variedades es verde y en otras violáceo.

Temperaturas muy bajas inducen la formación prematura de las cabezas; caso de temperaturas altas durante el periodo de formación de la cabeza induce la subida a flor.

Es planta que soporta terrenos salinos y que se debe trasplantar cuando tenga unas 5/6 hojas y 15/20 cm de altura.

La recolección se inicia a los 3-4 meses de la siembra.

##### COL DE BRUSELAS:

Originaria de Bélgica es planta bianual con tallos que alcanzan más de un metro de altura donde se dis-

ponen las hojas y de cuyas axilas se desarrollan los pequeños cogollos.

Es planta rústica que se adapta a climas frescos y húmedos.

Características a tener muy presentes en la elección de variedades, además del rendimiento, son la firmeza de los repollos y su resistencia a rigores climáticos, y falta de compacidad que generalmente es debida a altas temperaturas.

Entre las labores que se realizarán en el cultivo está, entre otras, el descabezado o despunte, consistente en la eliminación del punto de crecimiento con lo que se consigue el desarrollo uniforme de los cogollos de cabeza, debiendo realizarlo cuando los de la base tienen un diámetro medio de 13-15 cm. , para evitar que se arrebaten, lo cual coincide normalmente unas 4-5 semanas antes de la recolección.

**COL CHINA:** Es planta originaria de China y que recuerda a las acelgas y lechugas romanas. Sus hojas son verdes claro con borde un poco ondulado que se reúnen en un repollo que puede alcanzar los 2 Kg. de peso, pudiendo la planta en su conjunto alcanzar los 60 cm. de altura.

Es planta que soporta mejor el frío que la sequía, aunque cualquier condición extrema de calor o sequía originan una floración anticipada

Entre las variedades que existen en el mercado, las hay precoces que su desarrollo total se alcanza alrededor de los 70 días y tardías que pueden llegar a los 120 días.

Una enfermedad o fisiopatía que se presenta frecuente es el tip-burn o desecación del borde de las hojas, ocasionados por cambios climáticos bruscos, bajo contenido de humedad

del suelo y aire que traen consigo un defectuoso abastecimiento de calcio de las hojas.

Los rendimientos varían con la variedad, estimando un rendimiento medio en las 40/45 Tm/ha.

#### PAK-CHOI:



Dentro de las coles chinas existe este tipo que recuerda mas a las acelgas que a la col, con un ciclo bastante mas corto que aquellas (45 días), y de hojas verde oscuro.

#### KALE:



Planta que se consume por sus hojas, abiertas, de borde rizado y consumo tal como lo hacemos con los colinos. Es planta de estación fría, originaria de Europa, con un alto contenido nutricional en vitaminas A, hierro y proteínas.

Es planta que resiste muy bien las heladas, es muy rústica y sus hojas, según la variedad, son de distintos tonos de verde, desde el verde claro al verde azulado.

Se obtiene un mejor producto en plantas de crecimiento rápido que en aquellas más lentas, no siendo aconsejable el consumo de hojas viejas ya que dan un sabor amargo, mientras las mas jóvenes su sabor es dulce, que se acentúa con las heladas.

Existen variedades enanas y otras de crecimiento indeterminado.

#### ROMANESCO:



Se conoce como Romanesco un grupo varietal de coliflor perteneciente a la familia de las Brassicas.

En ocasiones se le confunde con la coliflor verde por su color, pero en realidad son totalmente distintas, se presenta, tipo florete en forma de pirámide helicoidal; vegetación e incluso sabor con gran atractivo para los consumidores

Se ha trabajado poco en el ámbito de material vegetal, de ahí que el número de variedades que hay sean escasas y poco seleccionadas, con poca uniformidad, tanto en vegetación como desarrollo, fruto e incluso

color.

Es planta sensible a mildiu y alternaria; los ratones es la plaga que se ceba con mas facilidad en el fruto.

Los primeros indicios de su comercialización datan del año 86 en Holanda.

El mayor consumidor europeo es Alemania adonde llegan congelados desde Méjico

#### COLRABANO:

Planta parecida al nabo con la base del tallo engrosada en forma de tubérculo, cuya piel puede ser de color verde pálido o violeta y que es la parte aprovechable de la planta.

Es planta rústica que resiste la sequía mejor que el nabo, requiriendo un ambiente fresco y húmedo para su óptimo desarrollo.

#### CUCURBITACEAS

##### KIWANO:



Es planta que crece salvaje en regiones africanas como Botswana, Namibia, Zimbawe y Nigeria.

El cultivo comercial del kiwano se inicia en Nueva Zelanda en 1982. Debido al éxito alcanzado con la *Actinidia chinensis* como kiwifruit, tanto en el cultivo como en la exportación desde este país, los productores crearon el nombre comercial de kiwano sugiriendo virtudes comunes con el kiwi.

La planta es anual, teniendo una alta resistencia a plagas y enfermedades, y produce frutos con forma elipsoidal, verdes cuando jóvenes y naranja cuando maduro y con una corteza con protuberancias cónicas terminadas en espinas, que encierran una masa mucilaginosa con numerosas semillas y de sabor ligeramente amargo. La maduración natural se puede retrasar por lo que hay que acudir a la maduración artificial, teniendo una larga vida, mas allá de tres meses.

Los frutos alcanzan su máximo peso a los 30/35 días de la fecundación.

La densidad de plantación 0,45 plantas/m<sup>2</sup>, con filas a 2m. y separación entre plantas de 0.9/1,0 m.

En la revisión bibliográfica realizada hay diversas propuestas de poda que en la actualidad tratamos de comprobar en nuestras condiciones. Esquemáticamente, el desarrollo de la planta es como sigue:

	Semana
Siembra	0
Plantación	3
Primeras flores femeninas	6
Inicio recolección	16

Los rendimientos normales pueden estar entre 12 - 15 kg./planta.

#### CALABACIN DE CONCHA:



Es fruto de forma aplastada con una serie de lóbulos que recuerdan a

una concha o un plato, y con color que puede ser verde, blanco o amarillo.

La recolección se inicia a los 50/55 días cuando los frutos tienen unos 8-10 cm. de diámetro.

El uso que se les da a este fruto es el mismo que el calabacín, aventajándole a aquel en tener una mayor conservación y usarse en ensaladas en crudo y con piel.

#### LEGUMINOSAS HABICHUELA DE METRO:



No es exactamente una habichuela al no pertenecer al género Phaseolus. Es planta que procede de Africa que produce vainas muy finas, sin hilos y largas que pueden llegar a sobrepasar los 80 cm

Necesita climas con temperaturas cálidas, viéndose afectadas por el fotoperiodo.

En la actualidad se realizan trabajos de mejora para introducir el gen de la indiferencia respecto al fotoperiodo, gen proveniente de las variedades de vaina corta.

#### LILIACEAS ESPÁRRAGO:

Planta muy rústica que soporta suelos salinos, con sus tallos como parte comestible y que comúnmente se les conoce con el nombre de turiones.

La planta necesita de un periodo

anual de reposo que puede ser producido tanto por el frío como por el calor, según donde se encuentre situada la zona de producción.

Existen numerosas variedades que responden a diversas características, color del turión, grosor, adaptación a un medio, etc...

Se multiplica por semillas, habiendo viveros especializados en su producción que venden planta o garras, como se le conoce a la corona de raíces que se ha de plantar y, que al año siguiente puede producir frutos de buena calidad

Como labor anual muy importante está la poda de toda la parte aérea después del periodo de reposo.

Aunque en nuestras condiciones hemos comprobado que en el cultivo para espárrago verde puede producir a lo largo de casi todo el año, mientras las temperaturas del suelo sean superiores a los 17° C., es conveniente no sobrepasar lo cuatro meses ya que además de avejentar la planta prematuramente, los turiones no tienen la calidad exigida.

Un esparragal en buenas condiciones alcanza su rendimiento máximo a los 4/5 años y puede permanecer con producciones aceptables hasta los 12 años.

#### PUERRO

Algunos botánicos lo consideran como una forma del ajo común en la cual, mediante el cultivo se ha favorecido el desarrollo de las hojas con merma del bulbo. Dichas hojas, insertas en un disco delgado que representa el tallo forman con sus partes inferiores, aparentemente unidas, un rudimento de bulbo. Envainadas las unas con las otras durante un buen trozo de su longitud se separan en la parte alta y se despliegan en forma de abanico.

Es planta muy rústica que resiste el frío aunque prefiere climas templados y húmedos, no soportando suelos excesivamente alcalinos mostrando también poca tolerancia a la acidez.

La recolección se inicia a los 5/6 meses de la siembra

## MALVACEAS

### OKRA:

Originaria del Africa tropical y perteneciente a la misma familia que los hibiscos.

El cultivo de la Okra se realiza para el aprovechamiento de su fruto, verde y tierno que se recolectan cuando aún son jóvenes y tiernos.

Es planta que en su desarrollo es exigente en calor, con graves daños a temperaturas por debajo de los 10°C., que es delicada en el trasplante y que necesita un periodo de hasta 70 días para su entrada en producción.

La recolección se hará sobre vainas con una longitud comprendida entre 3 y 6 cm. y con semillas con un diámetro máximo de 3 cm. , cuando aún las fibras que desarrolla no se encuentran diferenciadas.

## POLIGONACEAS

### RUIBARBO:

Es planta que tiene un aprovechamiento medicinal, como verdura u ornamental.

Su origen se establece en la región tibetana y tiene un aprovechamiento por el peciolo de sus hojas, de color verde o rojo según variedad y que hervidos se utilizan en confitería. El limbo de las hojas es de gran superficie pero que no tienen utilidad ni tan siquiera como alimento de ganado debido a la presencia de diver-



sos componentes químicos que hace que llegue a ser incluso peligrosa su ingestión.

Se reproduce por semillas (pierde su poder germinativo en poco tiempo), o bien por división del rizoma.

## SOLANACEAS

### PERA-MELÓN:



También conocido como pepino dulce es una especie procedente del área de los Andes de Colombia, Perú y Chile, que se adapta bien en todas las altitudes llegando a los 3.000 m. en sus regiones nativas.

Se trata de una planta de consistencia herbácea y semiarborescente, que produce frutos en baya de forma

ovoide o alargada de 5 - 10 cm. , con la piel ligeramente verdosa en un principio y de color crema con ve-teado púrpura en la madurez y carne verde-amarillenta, ácida y ligeramente dulce.

Las flores se presentan en inflorescencias de 10 a 15 botones florales, pudiendo darse en algunas variedades una alta incidencia de frutos partenocárpicos y que parece estar en íntima relación con altas ó bajas temperaturas, estrés hídrico, intensidad lumínica, etc...

La propagación de esta especie se puede hacer por semillas, pero es mas frecuente y fácil realizarlo por medio de su propagación vegetativa, con esquejes de 8 a 13 cm. de longitud a los que se les deja de 3 a 5 hojas, con un periodo de enraizamiento de 15-20 días.

En trabajos realizados en nuestro Centro hemos obtenido los mejores resultados para un sustrato formado por el 25% de tierra vegetal y el 75% de sustrato para semilleros hortícolas, con esquejes de tres yemas y un grosor entre 3 y 5 mm.

El marco de plantación es similar al de la berenjena (1 x 1 m.), con una gran influencia de la poda que se practique, siendo la de tres guías la que parece ser la de mejor producción, necesitando en cualquier caso de entutorado.

El exceso de riego puede traer consigo el aborto floral, estimando una producción aceptable de unas 35 Tm./ha., con frutos cuyo peso varía de 150 a 225 gr.

### PHISALIS:

El fruto se encuentra recubierto por el cáliz en forma de cáscara, de ahí su nombre en inglés (husk tomatoes) que traducido significa tomate cáscara, y que recuerda a la flor

de la buganvilla y a una farola china. La cáscara al madurar toma color apergaminado marrón y el fruto se torna amarillo.

El fruto, originario de América del Sur, es pequeño y se desarrolla en una planta que puede alcanzar hasta 1,80 m. de altura, por lo que debe ser entutorado; su producción se ve favorecida en climas con noches frías.



El ciclo medio entre el estado de botón floral y recolección es de unos 80/90 días.

## UMBELIFERAS

### APIO RÁBANO:

Es un tipo de apio en que su aprovechamiento se hace de su raíz globosa y carnosa, comestible y con peciolos poco engrosados. Sus hojas son menores que el apio normal, ahuecadas y sin aprovechamiento como en aquel caso.

La planta pequeña es sensible al calor, sensibilidad que se ve acrecentada en plantas más desarrolladas cuando existen grandes saltos térmicos y que inducen una precoz floración.



La multiplicación se realiza por semillas, teniendo un periodo de semillero de unos 9/10 meses hasta alcanzar el desarrollo óptimo para su trasplante al terreno de asiento.

Es planta exigente en cantidad y calidad de agua, no soportando niveles medios de salinidad, aunque ello depende de la variedad.

La recolección se inicia entre los 120 y 180 días de cultivo, con un rendimiento que suele estar sobre las 40 t/ha.

### HINOJO:

También conocido como hinojo dulce, presenta una base bulbosa muy carnosa de la que emergen una serie de tallos tiernos y crujientes de un fuerte sabor anisado al ser consumidos en fresco.

Como condiciones negativas en su cultivo tenemos tanto las altas como las bajas temperaturas, así también la duración del día que inducen la subida a flor.

### CHIRIVIA:

Es planta muy rústica que tiene su origen en Centro Europa y que prefiere climas húmedos y templados, se aprovecha por su raíz al igual que el caso de la zanahoria.

La semilla, que se siembra directamente en el terreno, tarda hasta cuarenta días en germinar si el tiempo es frío, y la recolección se inicia al cabo de los cuatro meses, cuando las hojas toman un color amarillento.

La raíz es gruesa, muy carnosa de color blanco, sabor dulce y aromático, con piel ligeramente amarillenta.

## VALERANIACEAS

### CANONIGO:

Es planta similar al berro, altamente apreciado por los aficionados a la gastronomía para su consumo en fresco.

El canónigo es una sucesión de hojas largas y redondeadas, mayores que el berro y de color verde oscuro, con un sabor dulce-picante muy agradable.

Es planta que prefiere sol tenue y tierra blanda y mullida pero dotadas de una humedad constante.

# TÉCNICAS DE FERTILIZACIÓN EN AGRICULTURA ECOLÓGICA.

**Domingo Afonso Martín**  
Sección de Floricultura  
Granja Agrícola Experimental  
Cabildo de Gran Canaria.

La Agricultura Ecológica es un nuevo enfoque de la producción agraria, que pretende establecer un nuevo tipo de relación entre el agricultor y sus entorno. Tiene la finalidad fundamental de obtener alimentos de la máxima calidad mediante la utilización de técnicas productivas respetuosas con el medio ambiente.

La fertilización orgánica constituye la base del abonado en la Agricultura ecológica, mediante ella se pretende mantener el nivel de fertilidad del suelo sin malgastar recursos no renovables, ni energía, ni introducir elementos tóxicos o contaminantes en el ecosistema agrícola.

## Los principios de la fertilización orgánica.

En la Agricultura Ecológica no se utilizan abonos químicos, es decir, aquellos abonos que se han obtenido mediante síntesis química del nitrógeno del aire o por solubilización mediante tratamiento químico de minerales naturales. Tampoco están permitidos la utilización de compost de basuras de poblaciones, ni fangos de depuradoras de aguas residuales urbanas, debido a la posibilidad de contaminación por metales pesados, plaguicidas y otros productos químicos tóxicos.

Los fertilizantes minerales se consideran como un suplemento y no como una sustitución del reciclado de nutrientes. Han de aplicarse en su

forma natural y sin aumentar su solubilidad mediante tratamientos químicos.

Se tienen en cuenta a los vegetales y animales que viven en el suelo, que representan varias toneladas por hectárea. Todos influyen sobre las propiedades del suelo, por pequeños que sean tienen alguna función en el ciclo de la vida.

Las bacterias y los actinomicetos mejoran la estructura del suelo gracias a su actividad metabólica; muchos segregan antibióticos. Bacterias, algas y hongos liberan de la tierra sustancias nutritivas, fijan nitrógeno del aire y son descomponedores de la materia orgánica.

Tiene un interés especial el estudio de las micorrizas (asociaciones entre las raíces capilares y determinados hongos). En el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias se está investigando la micorrización de plantas de tomate con excelentes resultados.

Las lombrices pueden llegar a representar la mitad de toda la masa animal que existe en un suelo cultivado ecológicamente (de 500 a 2.000 Kg./ Ha). Están directamente relacionadas con la fertilidad del suelo pues contribuyen a la biodegradación de la materia orgánica, sus galerías mejoran las propiedades físicas del suelo y contribuyen a estimular la vida microbiana.

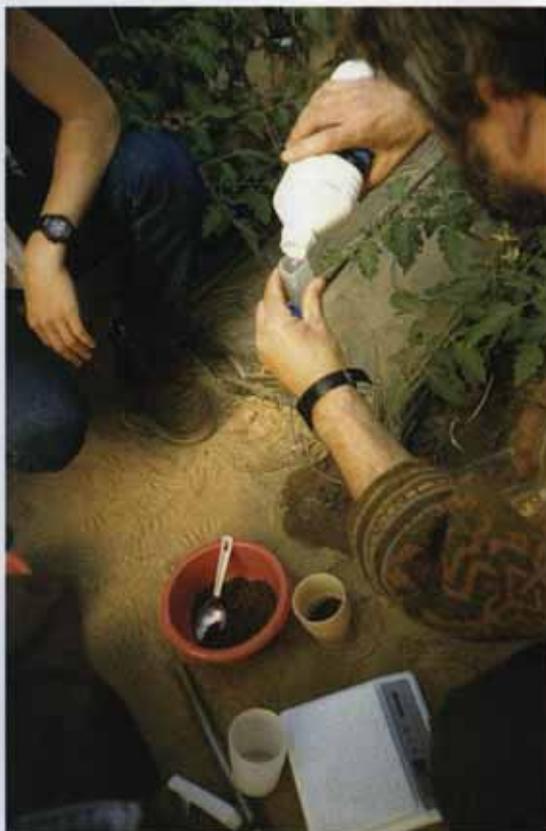


Ensayo de micorrización del tomate, realizados en el I.C.I.A. en Valleguerra (Tenerife).

### El diagnóstico de la fertilidad del suelo.

Ana. Primavesi, en su libro "Manejo Ecológico del Suelo" (Ed. Ate-neo, 1982) distingue entre fertilidad química, que define como la riqueza del suelo en nutrientes y la fertilidad física que viene determinada por la estructura grumosa del suelo (Bioestructura); ambos tipos de fertilidad son los que condicionan la capacidad productiva del suelo .

Incluso la agronomía convencional concede al humus un papel determinante de la fertilidad. Debido a sus múltiples funciones, el humus constituye, casi siempre, el factor determinante de la fertilidad de los suelos (Dielhl R. y Mateo J.M. ; "Filotecnia General", 1981)



Analisis rápido del contenido en nitrato en un cultivo ecológico de tomate en Francia mediante técnicas colorimétricas.

El gran problema consiste en que las tablas de interpretación de los analisis de suelo son fruto de muchos años de investigación en agricultura química. Pero, ¿hasta que punto son fiables en agricultura ecológica?.

Mediante análisis de suelos, análisis foliares, control de los fertilizantes y seguimiento de las producciones se pretende, con el tiempo, poder llegar a establecer unos criterios de diagnóstico.

### Tipos de Abonos utilizables en Agricultura Ecológica.

En función del objetivo de la fertilización podemos hacer una distinción entre los abonos destinados principalmente a enriquecer el suelo en humus (estiércol sólido, compost, restos de cosecha) o bien los que tienen por objetivo primordial el suministrar nutrientes a los cultivos a corto plazo (restos animales, purín,....).

La diferencia entre ambos grupos radica básicamente en la capacidad de formar humus (coeficiente de humificación), siendo los primeros ricos en sustancias carbonadas lignificadas y los segundos en ricos en nutrientes.

Mediante el aporte de abonos orgánicos se pretenden varios objetivos:

- Mantener un nivel adecuado de materia orgánica.
- Compensar, en parte, las extracciones de los cultivos.
- Mejorar las condiciones físicas del suelo.
- favorecer la actividad biológica del suelo.

Los objetivos mencionados están interrelacionados, ya que un nivel alto de materia orgánica, nos proporciona nutrientes, favorece la estructura del suelo y activa la vida del suelo.

En función de los objetivos mencionados se puede recurrir a diferentes tipos de abonos orgánicos, que podríamos clasificarlos en:

- Enmiendas húmicas, que son aportaciones masivas de materia orgánica ( 10-50 Tm/ha) con la finalidad fundamental de enriquecer el suelo en humus. Se trata de materias generalmente ricas en carbono y pobre en nitrógeno.
- Abonos orgánicos ricos en nutrientes, que están destinados a suministrar nutrientes a las plantas.
- Abonos verdes, que son cultivos destinados a ser incorporados al suelo, con la finalidad de mejorar las condiciones físicas del mismo, la actividad biológica y en determinados casos a enriquecer el suelo en nitrógeno (leguminosas).
- Preparados microbianos, que son abonos orgánicos comerciales enriquecidos con determinados microorganismos.

Todas las materias orgánicas naturales, siempre que no estén contaminadas, pueden ser utilizadas en agricultura ecológica, pero hemos de rechazar los abonos contaminados con pesticidas, antibióticos o metales pesados. También se ha de considerar el riesgo de contaminación biológica cuando se utilizan aguas residuales de alcantarilla o de transmisión de semillas de malas hierbas por estiércol.

Las materias orgánicas frescas no se deben enterrar en profundidad, sino que es preferible incorporarlas

muy superficialmente de modo que se produzca una descomposición aerobia. La condiciones anaerobias da lugar a la momificación de los materiales orgánicos y en determinados casos a la formación de productos fitotóxicos .

### Las enmiendas húmicas.

Con las enmiendas húmicas pretendemos mejorar o mantener un determinado nivel de substancias húmicas del suelo. Para calcular la cuantía de los aportes, se ha de fijar un nivel de la tasa de mineralización del humus , que es función del clima y el suelo.

En nuestras condiciones climáticas se produce una rápida mineralización de la materia orgánica , sobre todo en terrenos ligeros y bajo condiciones intensivas de cultivo. Para mantener el nivel de materia orgánica es necesario aportar, en la mayoría de los casos, enmiendas orgánicas (estiércoles, compost, restos de cosecha,...etc).

Al aportar al suelo un material orgánico fresco este es atacado por los microorganismos produciéndose una inmovilización temporal del nitrógeno debido al aumento de la población microbiana, posteriormente es liberado lentamente al suelo. Por ello, los estiércoles frescos se han de aportar antes de la etapa de máxima necesidades nitrogenadas de los cultivos.

Una buena práctica es aportar el estiércol sobre el abono verde, para a continuación, incorporar todo superficialmente.

### El comportaje de residuos.

El compost se obtiene mediante la descomposición biológica, en condiciones aeróbicas, de materiales orgánicos, Se suele elaborar en pilas alargadas de sección trapezoidal. La



Pila de compostaje en la parcela ecológica de la Granja Agrícola Experimental del Cabildo de Gran Canaria.

experiencia ha demostrado que la altura más aconsejable es de 1,2 a 1,8 m, el ancho entre 2,4 y 3,6 m y el largo dependerá del espacio disponible.

Son muchos y complejos los factores que intervienen en el compostaje, pero podemos señalar como los mas importantes : la temperatura, la humedad, el pH, el balance de nutrientes y la presencia de una población microbiana capaz de descomponer los residuos.

El intervalo óptimo de temperatura para conseguir la eliminación de los patógenos, parásitos y semillas de malas hierbas es de 35 a 55°C. Estas temperaturas se alcanzan de una manera espontánea si el proceso de compostaje se realiza de una manera adecuada (buena aireación de la pila, 40-60% de humedad en los materiales y relación C/N entre 25 y 30)

Para mantener la humedad constante durante el proceso de compostaje, es recomendable cubrir la pila con algún material que permita la transpiración : hojas de platanera, pinocha, maya anti-hierba,...etc.



Sistema de compostaje interesante para lograr una buena aireación de la pila.

Un compost maduro, es decir, muy descompuesto tiene menos valor fertilizante que un compost joven. En la práctica se utilizará para abonar las plantas que no toleren la materia orgánica fresca y para hacer semilleros.

### Abonos ricos en nitrógeno.

Los aportes de nitrógeno se efectúan exclusivamente en forma orgánica. Todos los fertilizantes nitrogenados sintéticos, incluida la urea, están prohibidos por la reglamentación europea reguladora de la Agricultura Ecológica.

Hay una serie de abonos nitrogenados de naturaleza orgánica que pueden ser utilizados como complemento de la fertilización orgánica de fondo. Se trata de abonos obtenidos a partir de productos o subproductos de origen animal. Además de nitrógeno orgánico contienen fósforo, azufre, calcio, magnesio, potasio, sodio y microelementos.

Es interesante mezclar abonos nitrogenados de diferente velocidad de mineralización, para lograr un suministro regular de nitrato al cultivo. Los más utilizados en Canarias son los purines de animales (al 1%), la harina de sangre y la harina de soja.



Purín de vaca fermentado mediante una bomba de aire de acuario, en la finca Ecológica MADOPE en el Zumacal (Gran Canaria).

Ya se encuentra en el mercado algunos abonos utilizables en Agricultura Ecológica (Italpollina, Phenix, Bio-Rex,...etc), Generalmente están fabricados a base de mezclas de materias primas orgánicas (turtó de sangre, harina de huesos, vinasa,...etc) o

minerales (fosfal, fosfatos naturales, patentkali,...etc).

### Abonos ricos en fósforo y potasio.

La eficacia del fósforo depende, fundamentalmente, de su naturaleza: orgánica u inorgánica. El fósforo orgánico es 100% asimilable por la planta. Su velocidad de mineralización es comparable con la del nitrógeno. Sin embargo, el fósforo mineral, cuando se aplica, es en gran parte retrogradado en el suelo, quedando fijado en forma de carbonatos o de óxidos en función del pH.

Los fosfatos naturales, que tiene un alto contenido en carbonatos (de 30 a 40%) son retrogradados en su casi totalidad en suelos calcáreos, siendo su utilización más adecuada en suelos ácidos. En suelos calcáreos es preferible el fosfal, que es un fosfato de aluminio de bajo contenido en carbonatos (11% de Ca O). Por otro lado, su alto contenido en aluminio impide su utilización en suelos ácidos, en los cuales se puede producir una toxicidad por aluminio.

En caso de carencia es preferible utilizar las formas orgánicas, como el polvo de hueso, más caras pero más eficaces.

El patentkali, la vinasa y las cenizas de madera son abonos ricos en potasio. El primero aporta, además, cantidades importantes de magnesio.

A pesar de que se manejan peor es preferible los abonos el polvo que granulados. La eficacia del abono depende de la superficie de contacto

con el suelo, que es mucho mayor en el caso del polvo.

### Los abonos en verde.

Se denomina abono verde a la incorporación al suelo de plantas forrajeras expresamente cultivadas para ello. Se trata, generalmente, de plantas verdes con alto porcentaje de agua, escasamente lignificadas y que poseen abundante azúcar, almidón y nitrógeno.

Las plantas más utilizadas como abono en verde son las leguminosas, las crucíferas y las gramíneas, si bien, pueden tener interés plantas de otras familias como el girasol, la malva, la facelia,...etc.

Las especies a elegir ha de ser de fácil implantación y crecimiento rápido, es decir que sean capaces de desarrollar una gran masa vegetal en un corto período de tiempo. También interesa que tengan un potente sistema radicular con una gran capacidad de penetrar en el suelo.

Al incorporar un abono verde en el suelo se produce una estimulación de la vida microbiana del suelo, como consecuencia de disponer los microorganismos de una gran cantidad de sustancias nutritivas. Cuando estas se agotan los microorganismos provocan una mineralización del humus estable del suelo.

La cantidad de nitrógeno que pueden llegar a fijar las distintas leguminosas es muy variable. Entre los factores que afectan a la nodulación cabe destacar: La temperatura, el pH, la humedad, la presencia de nitratos (Inhibe la nodulación) y los microorganismos del suelo. Una vez formado el nódulo este se hace más independiente del medio estando su actividad y duración regulada fundamentalmente por la temperatura.

FIJACIÓN DE NITROGENO EN LEGUMINOSAS	
CULTIVO	Kg de N <sub>2</sub> /ha/año
Guisante	85
Lenteja	85
Veza	85
Soja	57-97
Altramuz	150-169
Trébol	104-220
Alfalfa	128-300

Fuente: Burns y Hardy, 1975

En Bélgica se han hecho estudios sobre la mezcla de avena y veza (Monfort, 1985) que indican que la masa recolectable contiene alrededor de 100 kilos de nitrógeno por hectárea quedando en el campo (raíces y restos de cosecha) de 15 a 20 kilogramos de nitrógeno. Se estima, que según el clima, el porcentaje de este nitrógeno que es utilizable por el cultivo siguiente a lo largo de un año es del orden del 30 al 50%.

Los análisis de suelo evidencian un aumento importante y duradero del fósforo asimilable después de realizarse un abonado en verde (Monfort, 1986). Hay plantas, como algunas especies de crucíferas que tienen la capacidad de utilizar el potasio presente en el suelo en forma insoluble.

#### Algunos ejemplos de abonado.

El tomate es uno de nuestros cultivos más exigentes en cuanto abonado. Actualmente es el principal cultivo ecológico de exportación en Canarias. Son pioneros en este sector la Cooperativa N<sup>o</sup> Sra. de Abona y La Canarita, con varias decenas de hectáreas en la Isla de Tenerife y la Finca de ADEPSI en Gran Canaria.

Las recomendaciones de abonado para el cultivo de tomate de ex-

portación son (Nogueroles, C. ; S.P.A.E ; 1996) de : 30.000 Kg./Ha de compost, como abonado de fondo ; 1.500 Kg./Ha de abono orgánico compuesto 6/8/15 (Phenix), dirigido a cada mata, en tres aplicaciones ( 1/3 al cuajado de la 1<sup>a</sup> flor, 1/3 10 días después y 1/3 al cuajado de las últimas flores) y 200 l/Ha de purines de vacas, en riegos alternos, a partir de la primera floración.

En el caso de la platanera se recomienda incorporar 30.000 Kg./Ha de compost cada dos años durante el invierno conjuntamente con 600 Kg./Ha de cenizas y 200 Kg./Ha de harina de sangre. Además cada año, en Febrero, se aplicarán 500 Kg./Ha de harina de car-

ne o harina de pescado ; en Abril y en Septiembre se aplicarán 7.000 Kg./ Ha de compost.

En cultivos no tan exigentes como los anteriores y siguiendo una buena rotación de cultivos se puede mantener la fertilidad del suelo con unas mínimas aportaciones de compost, siempre que se incorporen al suelo los restos de cosecha. No obstante, se ha de considerar la necesidad de incorporar ganado en las fincas ecológicas. Su presencia permite el aprovechamiento de los restos vegetales y genera el oro negro de la Agricultura Ecológica : el estiércol.



Abonado orgánico de una platanera en Biofinca (Tenerife)

## PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE LA VID EN GRAN CANARIA.

**José Millán Martín**

Sección de Fruticultura

**Lourdes Llarena Zepa**

Sección de Fitopatología

**Rosa Hernández Santana**

Sección de Fruticultura

Granja Agrícola Experimental

Cabildo de Gran Canaria

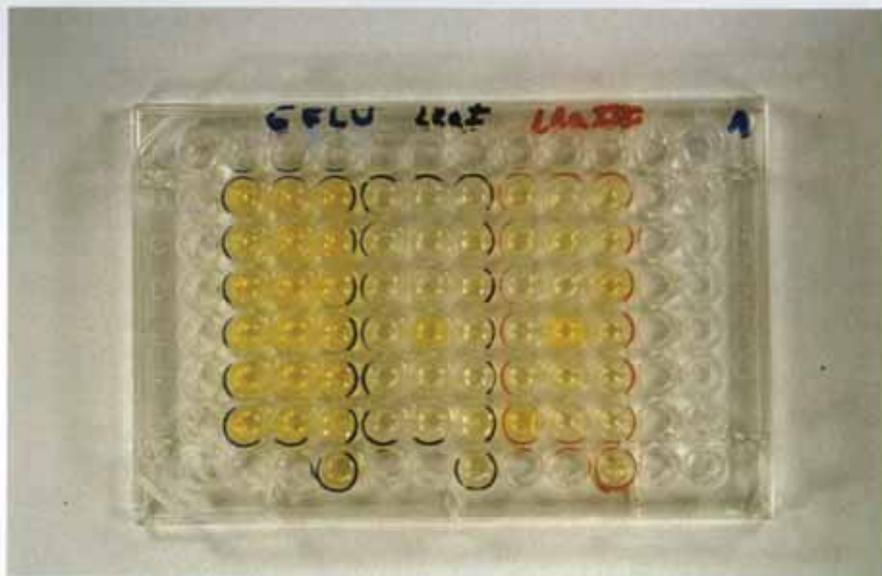
En 1.996, la Sección de Fruticultura inicia la propagación de una serie de variedades de vinificación establecidas en Gran Canaria con material vegetal procedente de distintas zonas productoras.

Existiendo antecedentes de que, en concreto, la variedad del País "Breval" se hallaba contaminada de virus en las zonas de cultivo, se estableció el criterio de prescindir de la misma para su propagación.

Contando con la colaboración del Laboratorio de Sanidad Vegetal de nuestra Comunidad Autónoma, en la isla de Tenerife, y del Laboratorio de Virología Vegetal, I.N.I.A. (Madrid), se procedió entonces al testaje exhaustivo de todas las variedades disponibles, para la detección de los dos virus más importantes en el cultivo, a saber: *GFLV* (Entrenudo corto) y *GLRV* (enrollado). Los resultados mostraron contaminación, por uno u otro virus, en la generalidad de las variedades remitidas.

Basándonos en los resultados negativos obtenidos, que desaconsejaban totalmente el mantenimiento de vivero, estimamos como lo más prudente eliminar todo el material vegetal, incluido sustrato y contenedor por un lado, y considerar en lo sucesivo todo aquel nuevo material que entre en este centro para su propagación.

A la vista de la contaminación por virosis, iniciamos en 1.996, con la



Placa ELISA, para detección de virus.

colaboración de la Técnico Becada en Viticultura y Enología de la Granja Agrícola Experimental, un estudio del estado sanitario del viñedo en Gran Canaria, eligiendo dos fincas y marcando 25 plantas en cada una de ellas, que destacaran por su vigor y productividad, para confirmar si estaban libres de virus y acometer su propagación, para su posterior distribución a los viticultores y así solventar uno de los problemas más graves en el sector, que es la falta de repoblación de zonas de viñedos que se han ido perdiendo.

Lamentablemente, los resultados de los testajes realizados, vuelven a mostrar contaminación en las dos fincas, y confirman a su vez, los antecedentes obtenidos por el Dr. Fres-

no, en una primera prospección realizada en los viñedos de Gran Canaria en 1.992-93.

Dada la importancia del tema a estudiar, la trascendencia en el sector y el rigor del proceso que conlleva un Programa de Saneamiento, en Octubre de 1.997, se crea una Beca de Especialización en Virología Vegetal, adscrita a la Sección de Fitopatología de este Centro, que inicia su formación en Madrid, en los Laboratorios de Virología Vegetal del INIA.

Actualmente llevamos dos años, haciendo un seguimiento y control de **25 a 30 cepas en nueve fincas** de distintas zonas vitivinícolas de Gran Canaria.

Inicialmente se han marcado las parras seleccionadas, siguiendo un criterio de buena producción y buen vigor y desarrollo. Esas cepas marcadas se han podado por personal de la Granja Agrícola Experimental en Febrero y el material se ha testado en un primer año, seleccionándose las negativas (ausencia de las virosis estudiadas) y éstas en este año (segundo año) se muestrearán de nuevo para verificar los resultados obtenidos en la campaña pasada.

De todo el material vegetal con resultados negativos y en espera de las comprobaciones mencionadas, hemos seleccionado unos cientos de plantas que se han dispuesto para su enraizamiento, bajo las medidas de protección necesarias, para evitar cualquier tipo de infección.

Esta sería la fase del proceso, para la obtención y mantenimiento de material de planta madre libre de los virus testados.

#### Los virus estudiados:

*GFLV* (entrenado corto infeccioso), *GLRaV* (enrollado) serotipo I y serotipo III, y *GFKV* (jaspeado). Estos son los virus estudiados, conforme a la legislación establecida y de acuerdo con la reglamentación fijada por la Comunidad Económica Europea.

Disponiendo en nuestras instalaciones, de plantas libres de virus, podemos iniciar con garantía sanitaria el programa de reproducción de las variedades de vinificación del país que más interesan para acomete-



Vivero planta testada.

ter el desarrollo de nuevas plantaciones, replantaciones o plantaciones substitutivas.

Finalmente debemos tener un especial agradecimiento a los nueve propietarios de las fincas que se han seleccionado en las varias zonas vitivinícolas de la Isla y sin cuya colaboración no podríamos estar realizando esta actividad. Las zonas ele-

gidas son: 4 fincas en **Pino Santo** (1-Pino Santo Bajo: T.M. Santa Brígida y 3 -Pino Santo Alto: 1 T.M. Santa Brígida y 2 T.M. San Mateo), 1 finca **Los Olivos** (T.M. Santa Brígida, 1 finca **El Toscón** ( T.M. Las Palmas de Gran Canaria), 1 finca **El Palmital** ( T.M. Telde), 1 finca **Camaretas** (T.M. San Mateo) y 1 finca **Montaña Cabreja** (San Mateo).



Síntomas de entrenado corto.

# PATOLOGÍA VEGETAL Y ENTOMOLOGÍA AGRARIA.

## NOTAS SOBRE NUEVOS PROBLEMAS OBSERVADOS O DE AUMENTO DE LA INCIDENCIA.

Juan Manuel Rodríguez Rodríguez.

Rafael Rodríguez Rodríguez.

Sección de Fitopatología.

Granja Agrícola Experimental  
Cabildo Insular de Gran Canaria.

### Complejo parasitario de "las raíces leñosas" en tomate (*Pyrenochaeta lycopersici*).

Desde el invierno de 1978 se tiene constancia en lo que respecta a los síntomas, de la existencia de un mal coincidente al producido por este complejo de hongos, si bien no es hasta el principio de los años 80 cuando se aísla por primera vez el agente causal primario, *Pyrenochaeta lycopersici*, y al mismo tiempo los distintos hongos que acompañan en la formación de este complejo parasitario como son: *Colletotrichum coccodes*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani* y *F. oxysporum*.



Raíces acorchadas y necrosis de la base del tallo de tomate (Corky root)

Las plantas afectadas mostraban generalmente amarilleo, se frenaban en crecimiento y vegetaban lánguidamente con sustanciosa reducción de la cosecha y del tamaño de los frutos, aunque no morían prematuramente. La mayor parte de las

plantas afectadas presentaban un característico ahuecamiento del tallo con falta de la médula, como consecuencia de la reducción de sistema radicular por muerte de gran parte de las raicillas. La presencia de necrosis intermitentes en raíces finas y de zonas acorchadas en raíces gruesas es un síntoma apreciable comúnmente en el sistema radicular. Cuando ocurre una fuerte colonización posterior por *Colletotrichum coccodes* es fácil encontrar puntos necróticos (esclerosos) y pérdida de la corteza en raíces. En ataques avanzados puede presentarse una pudredumbre de la base del tallo.

*Pyrenochaeta lycopersici* es un hongo que se desarrolla bien en presencia de temperaturas consideradas bajas en Canarias, entre 14°-22° C, con un óptimo medio de 18°C. Por tal motivo en la presente campaña del 98-99, de invierno extremadamente frío, su incidencia

se ha incrementado espectacularmente, observándose grandes superficies de cultivo con más del 50% de plantas afectadas, cuando ya se pensaba que este mal había remitido como consecuencia de la nueva modalidad de cultivo protegido del to-

mate. En los aislamientos efectuados en laboratorio de muestras procedentes de varios cultivos afectados, el rápido crecimiento de *Colletotrichum coccodes* enmascaró la presencia del patógeno primario *Pyrenochaeta lycopersici*, no obstante la presencia de claras zonas acorchadas en las raíces gruesas (Ver Foto), fue determinante para el diagnóstico.

Con respecto a los factores de influencia, se llegó a admitir, en el pasado, la existencia de razas del patógeno que se desarrollaban con altas temperaturas ("razas calientes"), por lo que el mal podría afectar al cultivo en cualquier época del año, viéndose, en este caso, que tales razas, al menos, no existen en Canarias. Con respecto a la humedad, ha estado claro que el mal se presentó después de lluvias que empaparon el suelo, por supuesto, en periodos de intenso frío.

Poco se ha conseguido en la obtención de variedades resistentes, por el contrario, se tiene como el mejor método de control el empleo de Porta-injerto con resistencia ("Beaufort" TmKNVF2Fr).

La práctica de aporcado de las plantas puede ser un método de reducir los daños en plantaciones afectadas, porque provoca la emisión de nuevas raíces. En cuanto a los tratamientos con fungicidas al suelo con derivados del BMC (benomilo, metiltiofanato, carbendazin, etc) no

parecen ser eficaces en la mayoría de los casos si no han venido acompañadas de una enérgica desinfección previa con Metan-Na.

### **Bibliografía consultada.**

APS Press. 1991. Compedium of tomato diseases.

Blancard, D. 1990. Enfermedades del tomate. Ediciones Mundi-Prensa.

Rodríguez, R. 1983. Investigación sobre el agente causal de "las raíces leñosas" (Corky root) del tomate en Canarias. *Xoba* (4), 1, 35-45. La Caja de Canarias.

Rodríguez, R., Robaina, M.A. 1988. Evolución de la microflora aislada de raíces de tomates, *Lycopersicum esculentum*, Mill, y su correlación con los síntomas de "raíces leñosas" y "falta médula". *Xoba*, (4), 4, 13-21. La Caja de Canarias.

Rodríguez, R., Tabares, J.M., Medina, J.A. 1997. Cultivo moderno del tomate. Capítulo IX, pag. 172. Ediciones Mundi-Prensa, 2ª Edición.

### **La "mancha de barniz" en lechugas provocada por *Pseudomonas cichorii*.**



Mancha de barniz en lechugas

El nombre de la enfermedad ("Varnish Spot" de los anglosajones) alude a las manchas oscuras y brillantes, como barniz, que aparecen en el envés de las hojas, frecuentemente de forma longitudinal, sobre el nervio principal de la lámina foliar. Cuando la bacteria encuentra las condiciones idóneas coloniza solo los órganos

aéreos de las plantas, llegando a afectar hasta el cuello. En periodos muy húmedos después de lluvias persistentes, o bien, cuando los suelos están infectados, y los riegos se dan por aspersión, existe riesgos de epidemia, presentándose entonces en un alto porcentaje de incidencia. También las temperaturas bajas favorecen su aparición y desarrollo.

La diseminación de la bacteria tiene lugar de planta a planta por los aerosoles formados por salpicaduras de la lluvia o del riego por aspersión. De todas formas, el inoculo puede encontrarse en el suelo, en restos de cultivos anteriores infectados, y en la rizofera de las plantas espontáneas. Existen también evidencia de transmisión por semilla por lo cual habría que determinar bien su procedencia. La supervivencia del inoculo de *Pseudomonas cichorii* en el suelo no ha sido bien determinada. La susceptibilidad de las plantas a contraer la enfermedad viene influenciada por la edad de las mismas, y parecen ser mas susceptibles en el periodo de maduración.

Las lesiones producidas por la enfermedad no suelen evolucionar a pudredumbres blandas como en otras enfermedades bacterianas, los tejidos en este caso permanecen firmes, aunque quedan depreciadas co-

mercialmente. En variedades arpeolladas se pueden producir lesiones en hojas internas que no son descubiertas sino cuando se recolectan, llegando muchas veces en estas condiciones al consumidor.



Mancha de barniz en pequeñas plantas inoculadas

La enfermedad ha sido vista en el pasado en muestras llegadas a nuestro laboratorio de la Granja Agrícola Experimental, pero por diversas razones no había sido completamente identificada, siguiendo todos los pasos que establecen los postulados de Koch. En este invierno (Enero-Marzo), especialmente frío y lluvioso en la zona típica del cultivo (Centro-Norte de la isla), hemos tenido consultas sobre el mal de plantaciones regadas por aspersión, donde la enfermedad se ha mostrado extremadamente virulenta con un alto porcentaje de incidencia. La bacteria fue aislada, caracterizada bioquímicamente, mostrándose con alta agresividad en las inoculaciones a plantitas sanas al ser sometida al test de patogenicidad.

En el control de la enfermedad se aconsejan el empleo de los productos fungicidas cúpricos, que se comenzarán a aplicar con cierta periodicidad y frecuencia antes de la maduración de las lechugas. No obstante parecen que tales aplicaciones no son del todo efectivas. En planta-

ciones regadas por aspersión donde la enfermedad se ha presentado, sería muy conveniente cambiar el método de riego, por surco o por goteo. Evitar la fertilización excesiva con abonos nitrogenados. Por el momento no existen variedades con resistencia a esta enfermedad.

### **Bibliografía consultada.**

APS Press. 1997. Compendium lettuce diseases

Cambra, M., Bernal, I. *Pseudomonas chitorii* (Swingle) Stapp. Laboratorio de la Comunidad Autónoma de Aragón. Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico. Ficha 13.

Messiaen, C.M., Blanard, D., Rouxel, F., LAFON, R. 1995. Enfermedades de las hortalizas. Ediciones Mundi-Prensa.

Patterson, C.L., Campbell, R.N. 1986. Economically Important Diseases. *Plant Diseases*. Vol. 70, No 10, 983.

S.E.R.A.I.L. 1994. Laitues: les maladies du feuillage. PHM. Revue horticole, N° 347.

### **El virus del entrenudo corto de la Viña.**

Esta enfermedad virótica es la más extendida en las vides de Canarias. El *GFLV* (*Grapevine Fan Leaf Virus*), es un miembro de los nepovirus que produce en las variedades sensibles de las viñas un progresivo decaimiento de las cepas, reducción de la cosecha, mala calidad de los frutos y acortamiento del ciclo productivo. Asimismo, se reduce la capacidad del material de propagación obtenidos de las cepas infectadas.

Los síntomas en las plantas se manifiesta por alteraciones y malformaciones en distintos órganos de las plantas: acortamiento de los nudos de los pámpanos y ramas, así como también la existencia de dobles nudos; malformaciones de las hojas, con recorte anormal del límite de los limbos que se muestran hendidos, aserrados y asimétricos. Mosaico

mas o menos evidentes o simplemente clorosis internervial. Otros síntomas: aplastamiento de la madera, fasciación y bifurcación de los sarmientos.

La enfermedad puede ser transmitida de cepa a cepa por varias especies de nematodos del género *Xiphinema* especialmente *X. index* y *X. italiae*, también se transmite por injerto de variedad infectada a patrón sano. En Canarias la diseminación ha sido principalmente por realizar plantaciones con sarmientos infectados.



Vieja plantación de viña en zona característica de Gran Canaria, con alta incidencia de "entrenudo corto".

Posiblemente la enfermedad afecta a nuestros cultivos en Gran Canaria desde tiempo inmemorial, y dado la vejez de nuestras plantaciones, sobre todo en la zona más tradicional del Monte del Lentiscal y Bandama, sus efectos han quedado enmascarados durante tiempo por una sintomatología imprecisa.

En la actualidad sabemos positivamente que un alto porcentaje de nuestras viñas están afectadas del virus, debido al muestreo exhaustivo de material vegetal, realizado en distintas zonas de producción de nuestra isla, y sometido a diagnóstico por medio del test ELISA para detección de virus, como parte de un

programa de "Saneamiento y establecimiento de vivero de plantas libres del *GFLV*, y otros virus". (Ver artículo en esta revista: PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE LA VID EN GRAN CANARIA. MOTIVACIONES Y DESARROLLO).

En el control de los virus no existen productos efectivos y hay que basarse en métodos de control indirectos como son la producción de plantas libre de virus y la lucha contra los vectores, en este caso contra los nematodos del género *Xiphinema*, mediante la desinfección de los

substratos y suelos con nematocidas. Estos pueden realizarse con fumigantes (Dicloropropeno, D-D, Metam-Na, etc) en pre-plantación, o en postplantación, con el cultivo establecido, con no fumigantes (fenamifos, carbofuran, etopropfos, etc.), que son menos efectivos.

La diseminación del virus por *Xiphinema spp.* en Canarias no ha sido bien contrastada, ya que, de momento, la presencia de estos nematodos, en las extracciones de suelos realizadas, no corresponde con plantas infectadas de virus. Ya se apuntó anteriormente que la dispersión del virus en Canarias se ha hecho al establecer plantaciones con material procedente de cepas infectadas.

### **Bibliografía consultada.**

APS Press. 1996. Plagas y enfermedades de la Vid. Ediciones Mundi-Prensa.

Arias, A. y otros. 1992. Los parásitos de la Vid. Capítulo X, 229. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Ediciones Mundi-Prensa.

Arias, M., Fresno, J., Bello, A. 1993. Grapevine fanleaf virus in Canary Island as model for Mediterranean region. XXI ICGV. Sept. Suiza, p. 108-110. Abstract.

Rodríguez, P. 1994. Plagas y enfermedades de la vid en Canarias. Cuaderno de Divulgación 1/94. Consejería de Agricultura y Alimentación. Gobierno de Canarias.

## ***Pythium vascular en Lechugas.***

Esta enfermedad hasta ahora desconocida en Canarias, va tomando cierta relevancia en nuestros cultivos, si nos atenemos al número de casos consultados en nuestros laboratorios.

En principio, se presentaban casos bastantes sospechosos con una sintomatología concurrente a la descrita en los compendios de Patología especializada, con un *Pythium* de desarrollo vascular, del cual se conocía la dificultad para ser aislado en medio de cultivo artificial. Una vez que se lograba, fue determinado como *Pythium tracheiphilum*, especie que se distingue de las demás del género por penetrar vascularmente en el huesped.



Necrosis vascular en lechuga provocada por *Pythium tracheiphilum*

Los síntomas mas evidentes en la planta son precedidos de un fre-

nado en el crecimiento, seguido de marchitamiento, transitorio en principio en horas del mediodía, y mas tarde permanente con muerte total de la planta. En este proceso las plantas infectadas pasan por distintos tonalidades de color, con amarilleo más o menos intenso de las hojas y posteriores necrosis, así como, decoloración marrón amarillenta del cuello y raíz principal. No obstante, el síntoma mas característico se descubre al dar un corte a lo largo del tallo, cuello y raíz principal, donde aparece una necrosis o pardeamiento ascendente del xilema que en algunos casos puede ser sectorial o unilateral. Este tipo de lesión puede ser confundida con la causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucum*, ya descrito en anteriores notas fitopatológicas de esta misma revista (*Granja*, Nº 4, 1997, Pág. 18) y que parece existir en Gran Canaria, pero con un diagnóstico basado en un aislamiento en cultivo artificial puede quedar esclarecido el origen de los síntomas.

Esta afección hay que desmarcarla por su naturaleza de aquellas producidas por otras especies de *Pythium*, en plantitas de semilleros o al transplante, que originan los típicos "Damping off" ("Cinturillas", "Marras de nascencia", etc.), donde intervienen principalmente *Pythium aphanidermatum*, *P. ultimum*, etc., y que actúan, a veces, conjuntamente con *Rhizoctonia solani* en tales manifestaciones sintomáticas.

En cuanto a las condiciones o factores que influyen sobre el desarrollo óptimo del patógeno hay que señalar principalmente, la excesiva

humedad de suelo, por encharcamientos debidos a altos caudales de agua de riego y/o fuertes lluvias, circunstancia esta última que coincide de este invierno con las primeras apariciones de plantas con síntomas.

Según la experiencia francesa, este tipo de *Pythium* es mas sensible a las aciladinas (metalaxil, benalaxil, oxadixil, etc.) que otros antipitiáceos, a la hora de aplicar control químico. Nosotros añadimos que en terrenos contaminados habría que dar tratamientos periódicos con estas materias activas.

## **Bibliografía consultada.**

APS Press. 1997. Compendium lettuce diseases

Messiaen, C.M., Blancard, D., Rouxel, F., Lafon, R. 1995. Enfermedades de las hortalizas. Ediciones Mundi-Prensa.

## ***Fitoplasma en Fresones.***

Recientemente ha aparecido en muestras procedentes de Valsequillo (Medianias de Gran Canaria), zona donde ha tomado gran auge el cultivo del fresón en la última década, una patología cuyos síntomas recuerdan en gran medida a la de un fitoplasma conocido como "Pétalo verde" (Green Petal), muy extendido en Europa y Norteamérica, si bien, se trata hasta el momento de una enfermedad menor y de baja incidencia, según la bibliografía consultada.

La enfermedad parece ser transmitida por insectos cicadelidos (*Homoptera*) de los cuales se citan varias especies *Aphrodes bicinctus*, *Macrostelus fascifrons* y *Euscelis spp.*, de los cuales no sabemos de momento cual, o cuales, podrían estar actuando como vector en nuestras condiciones, ya que por tratarse de una primera observación no tenemos suficiente información.



Síntomas de "Green petal" en frutos de fresones.

Los síntomas del "pétalo verde" son similares a los producidos, también en este cultivo, por "Aster Yellow" (Fitoplasma), en el caso que nos ocupa se produce una malformación característica en los frutos, que, en términos de organografía botánica, se describiría como una filodia de aquenios, es decir, como los diminutos frutitos (aquenio) que componen el fresón toman aspecto de hojas rudimentarias pequeñas, dando origen a una frondescencia. Las plantas afectadas por este fitoplasma sufren un colapso en el crecimiento y pueden llegar a morir, aunque lo normal es que vivan lánguidamente sin posible recuperación.

En esta nota nuestra intención es citar esta patología coincidente aunque desconocemos su extensión y posible repercusión en nuestros cultivos; al tratarse por ahora de un caso aislado, es necesario no perderlo de vista, y si continuaran apareciendo casos, establecer un diagnóstico preciso, así como una medida de control adecuadas, que seguramente serían las de control del agente de transmisión o vector.

#### **Bibliografía consultada.**

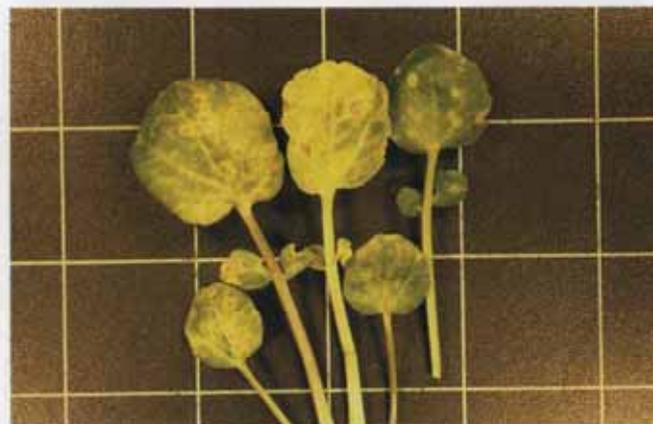
- APS Press. 1987. Compendium of Strawberry diseases.  
 Pollini, A. 1996. La difesa delle piante da frutto. Fragola, p. 169.

#### **Cercosporiosis de las hojas del Berro.**

El cultivo del berro en Gran Canaria ha adquirido cierta importancia como hortaliza para el consumo interno, cultivándose en berreras artificiales con reciclado de agua de

riego. Una comarca donde este cultivo ha tenido y tiene gran auge es el valle de San Roque del término municipal de Telde.

El cultivo del berro presenta varios problemas fitopatológicos, gran parte de ellos del sistema radicular, ya que su ciclo se cumple con gran parte de la planta sumergida en agua circulante. Aparte de estos uno de los más frecuentes, que afecta a la parte aérea de la planta es la Cercosporiosis de las hojas causada por *Cercospora nasturtii*.



Moteado característico de las hojas del berro causado por *Cercospora nasturtii*

La enfermedad aparece en transcurso del cultivo en forma de moteado foliar característico, con puntos cloróticos en el haz de la lámina foliar en principio, que se van desarrollando hasta formar manchas

redondeadas de varios milímetros de diámetro, de color marrón circundadas por un halo amarillo. Por el envés de las hojas pueden observarse bajo microscopio estereoscópico los típicos conidios alargados del hongo. Cuando las manchas son numerosas se produce un clorosis general y muerte de las hojitas.

La enfermedad puede convertirse en un grave problema cuando las condiciones climáticas son favorables al desarrollo del hongo que corresponde a periodos cálidos con alta humedad relativa. En este caso el fuerte moteado foliar, raquitismo y defoliación de las plantas deprecian totalmente el producto para la venta.

Para el control son necesarios tratamientos fungicidas periódicos con productos de amplio espectro como son Zineb o sales de Cobre y más especialmente con benomilo.

#### **Bibliografía consultada.**

- Mchugh, J.J., Fukuda, S.K., Takeda, K.Y. 1981. Research Extension Series 012. University of Hawaii.

- Messiaen, C.M., Blancard, D., Rouxel, F., Lafon, R. 1995. Enfermedades de las hortalizas. Ediciones Mundi-Prensa.

#### **La mosca de las frutas, *Ceratitis capitata*.**

Esta plaga es bien conocida por nuestros agricultores que, año tras años, padecen sus graves ataques en los cultivos. A pesar de la naturalidad con que se acepta su presencia en las épocas acostumbradas, a nuestro entender, su prevención y control no son todavía aplicados en la generalidad de los cultivos. De ahí la razón de que la

incluyamos en nuestras notas de plagas, con la intención de fijar una serie de reglas y normas internacionalmente aceptadas para su control, y que, esta mismas se orienten a la Campaña fitosanitaria desarrollada específicamente para esta plaga por el Cabildo de Gran Canaria.



Hembra adulta de *Ceratitís capitata* sobre fruto de naranjo ovopositando

Como es sabido, los daños de *Ceratitís*, se centran solamente en el fruto debido a las puestas de las hembras, de esta manera, todos los esfuerzos en la prevención van encaminados a detectar los primeros vuelos de los adultos para proceder, posteriormente, a los tratamientos específicos. Tradicionalmente el agricultor tomaba como referencia el estado de desarrollo en que se encontraba el fruto para iniciar los tratamientos, dado que las hembras hacen sus puestas cuando estos adquieren su tamaño final y se aproximan a la maduración. Así cuando las producciones son escalonadas habría que prever los primeros frutos en condiciones para ser atacados, y continuar las prospecciones a lo largo de la producción por si son necesarios varios tratamientos, dependiendo, asimismo de la persistencia de los productos.

La polifagia de la plaga (ataca a un gran número de frutales templados y subtropicales) unido a la

gran variedad de frutales en nuestras zonas de costa y medianías, hace factible que la plaga muestre preferencia por determinadas especie frutal cuando coinciden sus fructificaciones o vayan, por el contrario, las distintas generaciones de la plaga pasando de una especie a otra según se sucedan las floraciones. Precisamente el

riesgo en Canarias, dado su favorable climatología, es encontrarnos la plaga de manera permanente si exceptuamos algunas semanas de los meses de Enero y Febrero. Así sus ataques pueden comenzar en Diciembre sobre naranjos para continuar sobre nectarinas y albaricoques en Primavera; posteriormente, ya en verano y hasta bien entrado el Otoño pueden atacar melocotones, mango, guayabos, pera y manzana. De esta manera pueden transcurrir hasta 5 o 6 generaciones.



Típico mosquero trampa para la detección de vuelos de *Ceratitís capitata*.

Los mosqueros y trampas son métodos para la detección de individuos en vuelo y establecer, como ya se ha sugerido, los primeros tratamientos. También estos elementos

servirían para la eliminación de adultos si se utilizan en número elevado en el cultivo, a razón de 1 mosquero por 1000 m<sup>2</sup> aproximadamente. Actualmente los mas utilizados son aquellos de material plástico y de color amarillo que ejercen atracción cromotrópicas en las "moscas"; están diseñados con apertura redonda en el fondo de la cazoleta y cierre con una tapa transparente u opaca. En este tipo de mosquero se coloca un difusor de atrayente sexual en una jaulita superior y una pastilla de concentrado de insecticida (DDVP) en el fondo de la cazoleta. Pueden también admitir proteínas hidrolizadas como atrayente, en este caso son atrapados tanto machos como hembras, dado que los difusores de atrayente sexual, que se compone de un taponcito de fibra impregnado de trimedlure, solo atraen machos. Las "moscas" atraídas por cualquiera de los atrayentes mencionados, penetran al mosquero por la apertura del fondo quedando atrapadas y posteriormente muertas por los vapores insecticidas del DDVP.

La captura masiva de machos reduce los apareamientos y de este modo se reduce también la población de la plaga. Para detección de vuelo es suficiente con colocar de 1 a 2 trampas por Ha. El momento de la colocación de las trampas sería aproximadamente de 2 meses antes de las

primeras recolecciones; para colocar los mosqueros se eligen las ramas de la cara del árbol orientada al Sur o Naciente, ya que los adultos buscan al amanecer los lugares soleados.

En cuanto a los tratamientos fitosanitarios en la actualidad se utilizan los tipos "cebos" por mostrarse mas eficaces, a base de un insecticida específico (fention o malation) en mezcla con una proteína hidrolizada como atrayente. Ambos productos formulados en agua son aplicados en una superficie de aproximadamente de 1 m<sup>2</sup> de la cara soleada o del naciente, de la copa del árbol. Las dosis de los productos serán de mayor concentración que las normalmente utilizadas en pulverización total al árbol, no obstante, siempre vendrá anotada en la etiqueta de los envases. Los tratamientos en cebos tendrán una periodicidad de 15 días, aproximadamente, con una frecuencia de 2-3 aplicaciones.

#### **Bibliografía consultada.**

Generalitat Valenciana. 1998. Boletín de Avisos Nº 19.

Moner, J. 1991. Periodos de observación y épocas de intervención contra las principales plagas de cítricos. *PHYTOMA España*. nº 34, 35-38.

Peña, M.A. La mosca de la fruta, mosca mediterránea de la fruta. Ficha de la plaga nº 16. Ediciones y Promociones LAV S.L.

Ros, J.P. 1988. La mosca mediterránea de la fruta, *Ceratitis capitata* Wied. *Biología y métodos de control*. Hojas divulgadoras 8/88. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.

#### ***El falso "Mal de Panamá" en plataneras.***

Con el incremento de nuevas plantaciones de plataneras habidas en los últimos años se ha puesto de manifiesto una enfermedad cuyos síntomas son bastante coincidentes con los del "Mal de Panamá" causado por *Fusarium oxysporum f. sp. cubensis*. Las plantas enfermas muestran, como en aquella, síntomas externos e internos: Observándose las siguientes

diferencias con la enfermedad de Panamá:

- Amarilleo y desecación general de las hojas externas, sin evidente formación de la característica banda marginal amarillo intenso de la lámina foliar.

- Las plantas raramente sufren marchitez total y muerte, quedando restringidamente vivas con ninguna o pocas hojas.

- La mayor parte de las veces, fructifican dando un pequeño racimo de frutos que no completan el llenado.

- El moteado o punteado necrótico observado en el corte transversal del rizoma o ñame, puede ser mas esparcido, mas oscuro y sin evidentes tintes rojizos, característicos de la enfermedad real.

- La incidencia suele ser mas alta, observándose muchos casos en los que aparecen mas de un 50% de plantas afectadas.

- La enfermedad ha sido ob-



Necrosis vascular en rizoma de platanera de "falso Mal de Panamá"

servada siempre en plantaciones nuevas, frecuentemente, en el primer ciclo de producción.

El único diagnóstico seguro,

no obstante, es el aislamiento del patógeno en medio de cultivo artificial, que en el caso de "falso Mal de Panamá", se aíslan hongos distintos a *Fusarium oxysporum*, y cuando éste aparece lo hace de forma errática, en pocos puntos de la siembra, y estos aislados además han sido inoculados en plantas sanas y no han reproducido los síntomas (J. Hernández, I.C.I.A., Tenerife, comunicación personal).

El mal ha sido observado en otras regiones bananeras del mundo, siendo relacionada con plantas que han atravesado por una situación de estrés. Wardlaw, 1972, describe una decoloración oscura o negra vascular observada en el rizoma de plantas que han permanecido en suelo empapado de agua ("water soak"). En Gran Canaria los casos observados coinciden con esta situación, cuando después de establecer una nueva plantación sobre suelo muy compacto se riega excesivamente con idea de que

la planta arraigue rápidamente. Asimismo se ha citado que el mal es frecuente en las plantaciones efectuadas con plantas de vivero que han permanecido mucho tiempo en maceta sin ser transplantada.

#### **Bibliografía consultada.**

Arroyo, A., Cabrera, J., Galán, V., García, J., Hernández, J. 1993. El Mal de Panamá. Recomendaciones técnicas para el cultivo de la platanera en Canarias. Cd 2/93. Consejería de Agricultura y Alimentación. Gobierno de Canarias.

Wardlaw, C.W. 1972. *Banana Diseases*. 36-37. LONGMAN.

# EL CONTROL INTEGRADO EN CULTIVOS HORTÍCOLAS DE CANARIAS. PASADO Y PRESENTE.

**Rafael Rodríguez Rodríguez.**  
**Juan Manuel Rodríguez Rodríguez**  
**Evaristo Luján Navarro (Becado)**

Sección de Fitopatología  
Granja Agrícola Experimental  
Cabildo de Gran Canaria.

Como introducción a este artículo y para aquellos menos familiarizados con este nuevo método de control, daremos unas nociones básicas de forma esquemática de lo que es el Control Integrado de plagas. Dos de las mejores definiciones encontradas dicen que *el Control Integrado es un "sistema de control de plagas, aplicando, combinando e integrando el Control Biológico y el Químico*. El control químico es utilizado en la forma menos perjudicial para el control biológico". La otra definición dice: "un sistema de control de plagas que aplica un conjunto de métodos satisfactorios desde un punto de vista ecológico, económico y toxicológico, dando prioridad al empleo de elementos naturales de regulación y respetando los umbrales de tolerancia".

Para la implantación del Control Integrado son necesarios los requisitos siguientes:

- \* Formación de técnicos y concienciación y formación de agricultores.
- \* Establecimiento de una lucha dirigida.
- \* Conocimiento de los parásitos (ciclo biológico).
- \* Conocimiento de la fauna auxiliar.
- \* Definición de los umbrales de tolerancia.

Por tanto el Control Integrado se fundamenta en tres principios:

1. Los medios de lucha están justificados solo cuando las plagas sobrepasan el umbral de tolerancia económica.
2. Los medios de lucha empleados no deben impedir la posible acción de factores naturales de mortandad.
3. Los métodos de lucha deben dar una buena protección a los cultivos y garantizar al agricultor cosechas en condiciones económicas aceptables.

Las primeras referencias sobre control biológico para la aplicación en Lucha Integrada en hortalizas de Canarias, que se plasmaron en publicaciones, datan de 1983, cuando en un ensayo de control químico del "minador" (*Liriomyza trifolii*) en tomate, se hace repetida mención del parásito de esta plaga, *Diglyphus isaea*, que fue observado con un alto nivel de parasitismo sobre larvas de *L. trifolii*, evaluado en un 51,04% (Falcón, García, Peña, Rodríguez y Rodríguez, 1983). En el mismo año Peña Estevez, 1983, publica un estudio taxonómico, de distribución, biológico y de su utilidad en el control biológico, dando algunos datos del nivel de parasitismo encontrado y de su presencia en las islas de Gran Canaria, Fuerteventura y Tenerife.

Siguiendo una cronología aparece nuevamente la relación *Liriomyza trifolii* y *Diglyphus isaea* en un trabajo sobre control de la plaga en judías donde se comparaban las efica-

cias de distintos insecticidas y sus efectos sobre el parásito. Los productos ensayados fueron abamectina, matamidofos, fenitrotion + fenpropatin y clorfenvinfos, de los cuales los dos primeros fueron los más eficaces, y la acción beneficiosa del parásito se vio frenada solo por el efecto acumulativo de los productos, siendo bien respetada en las dos primeras aplicaciones de todos los insecticidas (Peña y Rodríguez, 1984).

Peña Estevez, 1988, vuelve de nuevo al estudio del "minador" y su parásito natural, en aquellos años de espectacular incidencia de la plaga, realizando, esta vez, tres experimentos de solo control biológico en cultivos de judías, uno aprovechando la presencia espontánea de *Diglyphus isaea*, y dos con introducción en "sueltas" controladas. Los niveles de parasitación observados en estos experimentos fueron desde el 50% hasta el 90%. Concluyendo el autor que: "cabe afirmar que *Diglyphus isaea* es un buen candidato para la lucha contra *Liriomyza trifolii*, sin embargo su uso en cultivos hortalizas se restringe a la práctica de introducciones que impidan el crecimiento inicial de la plaga, y muy especialmente a evitar el máximo de población detectado en la semana sexta después de la siembra. A título orientativo consideramos que se deben soltar como mínimo una hembra en cada 3 a 5 puntos de la plantación, en cuanto se detecten la primeras minas".

Otra de las importantes plagas de hortícolas, quizás la más importante desde el punto de vista económico en el gasto para su control, son las "moscas blancas" (*Trialeudes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*, principalmente la primera), comenzaba a ser contemplada desde las perspectivas de su control biológico, y así, González y Rodríguez, 1987, realizan un estudio preliminar de los ciclos biológicos de la plaga y de su parásito natural *Encarsia formosa*, como aplicación a una posterior lu-

cha integrada. El estudio fue realizado en plantas de tabaco cultivadas en maceta donde la "mosca blanca" prolifera abundantemente y donde se dejaban pupas de la mosca blanca parasitadas por *Encarsia* ("pupas negras"). En condiciones de 22° C de máxima y 15° C de mínima y de 89-36% de humedad relativa la "mosca blanca" completaba su ciclo en 33 días, mientras que el parásito lo hacía en 28, obteniéndose un nivel de larvas parasitadas del 60-70% en el transcurso de 2 meses, con unos apor-

tes verdaderamente insignificantes de "pupas negras".

Carnero y Pérez, 1990, hacen un estudio global de las plagas del cultivo del tomate y las clasifican por su gravedad. Después de dedicar un comentario a las plagas más graves y a sus enemigos naturales, así como a las medidas culturales necesarias para un buen control, presentan una propuesta de Control Integrado en forma de esquema:

Plaga	Control	Suelta	Observaciones
Mosca blanca	<i>Encarsia formosa</i> Trampas amarillas buprofezin 25%	2-4 / planta	Migraciones: Suestras continuas o prácticas culturales
Minador	<i>Diglyphus isaea</i> Trampas amarillas	Espontáneo	Reducción tratamientos
Pulgones	pirimicarb Enemigos naturales (Aphidiidae)		Pulverización
Lepidóptero	<i>Bacillus thuringiensis</i>		Espolvoreo
Ácaros	Azufre		Espolvoreo, preventivo
Míridos	Trampas amarillas Productos químicos de baja toxicidad		Problemas en semilleros
<i>Frankliniella</i>	Enemigos naturales <i>Amblyseius cucumeris</i> Medidas culturales		Transmisor de virus (TSWV)

Los graves daños de *Frankliniella occidentalis* (Thrips de las flores), a partir de su localización en 1987, en Gran Canaria, como transmisor del Virus del bronceado del tomate (TSWV) en cultivos de pimientos, había significado una reducción muy drástica de los mismos, que de algunos cientos de hectáreas, había pasado a unas pocas. Cualquier novedad, por tanto, para su control, era prontamente ensayada. Es el caso del depredador *Orius albidipennis*, que fue

sometido a una prueba de control en cultivo de pimiento (Rodríguez y Fidalgo, 1994). En dicho trabajo se realizaban tres sueltas del depredador dentro de un esquema de Control Integrado, donde también se controlaban "mosca blanca" y pulgones con sueltas de *Encarsia formosa* y *Aphidoletes aphidimyza*, estas últimas de forma rutinaria y sin control por "conteos". Las sueltas de *Orius* se realizaron una al comienzo de la floración, al mes y al mes y medio

de la segunda, introduciendo 1 adulto por planta en cada suelta. Se completaba el trabajo con un estudio de incidencia, sobre el depredador, de productos aplicados para otras plagas y enfermedades.

Del estudio de la Gráfica de evolución del thrips y su depredador, que presentan los autores, se deduce que en principio la plaga toma un notable impulso desde Octubre a Diciembre alcanzando un nivel de 18-20

ejemplares por flor, mientras que *Orius* permanece a nivel bajo (2-3 por 10 flores), y a partir de Marzo se establece un satisfactorio equilibrio entre plaga y depredador que permanece mas o menos constante hasta el final del cultivo (finales de Junio). Se concluye que *Orius albidipennis* está altamente influenciado por la longitud del día y horas de insolación, aumentando su eficacia desde el momento en que los días crecen en longitud y horas de sol, siendo, por el contrario, poco eficaz en los meses de mas baja luminosidad.

En la campaña 1994-95 se planteó en la Granja Agrícola Experimental del Cabildo de Gran Canaria un ensayo de Control Integrado en cultivo de tomates bajo malla, quizás el primero de forma global donde se contemplaban todas las plagas y enfermedades de este cultivo (Del Toro, Martín, Ortega, Rodríguez, Rodríguez, 1995).

En este ensayo como método de detección y control de algunas plagas se instalaron trampas cromotrópicas engomadas amarillas y azules, de las que se emplearon 30 amarillas, para la mosca blanca, *Trialeurodes vaporariorum*, y el minador de las hojas, *Liriomyza spp.*, fundamentalmente, y otras 30 azules para el testaje de thrips, *Frankliniella occidentalis*. Asimismo se colocaron tres trampas de feromonas para lepidópteros, en concreto para las especies *Spodoptera littoralis*, *Autographa gamma* y *Heliothis*

*armígera*. En la primera reposición de las feromonas, el 24-1-95, se encontraron 7 adultos de *Spodoptera sp.*, un sólo adulto de *Autographa sp.* y ninguno de *Heliothis sp.* Las trampas de feromonas se retiraron el 16-2-95, al observarse que también atrapaban abejorros; se contabilizaron 20 abejorros en la trampa con feromonas de *Autographa sp.*

El ensayo se basó en un esquema de Control Integrado propuesto por Ramakers (1990-95), efectuándose los tratamientos y "sueeltas" siguientes:

#### Sueeltas de auxiliares.

Se efectuó una suelta de *Encarsias formosa* el 17-2-95, distribuyéndose en el invernadero a razón 1,2 *Encarsia* (pupas negras) / m<sup>2</sup>. No hubo necesidad de realizar sueeltas de *Diglyphus isaea* ya que se superó ampliamente el 50 por ciento de parasitismo sobre *Liriomyza spp.*

Los beneficios de los espontáneos, *Cyrtopeltis tenuis* y *Diglyphus isaea*, el primero depredador de la mosca blanca y el segundo parásito de *Liriomyza spp.* quedaron bien manifiesto en este ensayo, especialmente el segundo que mantuvo siempre un porcentaje de parasitación cercano al 100%.

Con respecto a las plagas se comprueba que la mosca blanca principalmente, *Trialeurodes vaporariorum*, representa el principal pro-

blema del tomate cultivado bajo malla y requerirá de muchas mas sueeltas de *Encarsia formosa* que contará con la estimable ayuda de *Cyrtopeltis tenuis*. Los ácaros *Tetranychus urticae* y *Aculops lycopersici* fueron los siguientes en importancia y en los años de inviernos secos requerirán de varios tratamientos.

En cuanto a las enfermedades, sin duda, *Leveillula taurica*, representa el principal problema y necesita de un alto número de aplicaciones fungicidas para obtener un control satisfactorio.

En 1996 se inicia en la Granja Agrícola Experimental un Proyecto de Control Integrado en hortalizas, en colaboración con la firma productora de parásitos y depredadores Biobest Biological Systems (Rodríguez, Rodríguez, Florido y Hernández, 1996).

La base del proyecto consistió en la realización de «conteos» con una periodicidad semanal, cuantificando y comprobando la evolución de las plagas y parasitaciones existentes en el cultivo, los cuales eran enviados a la firma colaboradora, junto con la que, de común acuerdo, se establecían las pautas a seguir, en sueeltas y tratamientos.

Las actuaciones en tratamientos y sueeltas por fechas se recogen en el siguiente cuadro:

Fecha	Sueltas y tratamientos
20/02/97	abamectina (T)
23/02/97	buprofezin (MB)
07/03/97	piriproxifen (MB) cihexaestan (MB)
13/03/97	abamectina (T)
26/03/97	<i>Encarsia</i> 5/m2 (MB) <i>Macrolophus</i> 0,5/m2 (MB) <i>Diglyphus</i> 0,1/m2 (LY)
03/04/97	miclobutanil (L)
07/04/97	<i>Encarsia</i> 5/m2 (MB) <i>Macrolophus</i> 0,5/m2 (MB)
11/04/97	<i>Encarsia</i> 5/m2 (MB) <i>Macrolophus</i> 0,5/m2 (MB) <i>Diglyphus</i> 0,1/m2 (LY)
17/04/97	<i>Encarsia</i> 5/m2 (MB) <i>Macrolophus</i> 0,5/m2 (MB)
18/04/97	miclobutanil (L)
24/04/97	<i>Encarsia</i> 5/m2 (MB) <i>Macrolophus</i> 0,5/m2 (MB) <i>Diglyphus</i> 0,1/m2 (LY)
24/04/97	<i>Encarsia</i> 5/m2 (MB)
5/04/97	miclobutanil (L)
28/04/97	<i>Encarsia</i> 5/m2 (MB) <i>Macrolophus</i> 0,5/m2 (MB)
6/05/97	piriproxifen (MB)
8/05/97	<i>Encarsia</i> 5/m2 (MB) <i>Aphidoletes</i> 1/m2 (A)
12/05/97	<i>Bacillus thuringiensis</i> (OR)
16/05/97	<i>Encarsia</i> 5/m2 (MB) <i>Aphidoletes</i> 1/m2 (A) <i>Aphelinus</i> 0,2/m2 (A)
21/05/97	bupirimato (L) Soil drench (por el riego)
28/05/97	fenbutatin (V)
29/05/97	<i>Encarsia</i> 10/m2 (MB)
3/06/97	bromopropylato (V) bupirimato (L) Por el riego
6/06/97	fenbutatin (V)
11/06/97	bupirimato (L) SIAPTON (Estimulante crecimiento)
12/06/97	bromopropylato (V)
18/06/97	bupirimato (L) SIAPTON (Estimulante crecimiento)
25/06/97	bupirimato (L) SIAPTON (Estimulante crecimiento)
10/07/97	Tetradifon (L)
17/07/97	Tetradifon (L)

**Leyenda:** (T) = Thrips (*Frankliniella occidentalis*)  
 (MB) = Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)  
 (L) = *Levellulla taurica*; (LY) = Minadora (*Liriomyza trifolii*; *L. huidobrensis*)  
 (AR) = Araña Roja (*Tetranychus urticae*); (OR) = Orugas (*Varias especies*)  
 (V) = *Aculops lycopersisi*; (A) = *Afidos* (*Varias especies*)

Viene a confirmarse en este trabajo que la "mosca blanca" (*Trialeurodes vaporariorum*) es el principal problema de plagas del tomate canario en inviernos de temperaturas normales, y requirió 6 sueltas *Encarsia*+*Macrolophus* y 4 de *Encarsia* además de algunos tratamientos con productos integrables apuntados en el cuadro. Los tratamientos con insecticidas, para reducir la población, antes de comenzar con las introducciones de los parásitos, fueron fundamentales para mantener un nivel asequible para los parásitos.

La "minadora" (principalmente *Liriomyza trifolii*) no representó nunca un problema importante, siempre fue controlada muy bien por su parásito natural *Diglyphus isaea*, alcanzándose niveles de parasitación de larvas bastante altos. Aunque se efectuaron 2 sueltas iniciales del parásito, realmente pensamos que en condiciones normales no van a ser necesarias.

Con respecto a otras plagas hemos de anotar la presencia de focos de pulgones en un determinado momento del cultivo que fueron controladas satisfactoriamente con suelta de *Aphidoletes* y *Aphelinus*; algún pequeño foco de orugas desfoliadoras bien controlados con *Bacillus thuringiensis*; y presencia algo mas importante de *Aculops lycopersici* que requirió de varios tratamientos de acaricidas integrables. Los niveles de thrips (*Frankliniella occidentalis*) fueron siempre muy bajos.

Paralelamente al trabajo anterior se realizaba otro en cultivo de melón (Rodríguez, Rodríguez, Florido y Hernández, 1996) cuyas incidencias se resumen en el cuadro que sigue:

Fecha	Sueltas y tratamientos
26/03/97	piriproxifen (MB)
11/04/97	<i>Amblyseius cucumeris</i> 1000/m <sup>2</sup> (T) <i>Orius</i> 1/m <sup>2</sup> (T) <i>Encarsia</i> 5/m <sup>2</sup> (MB)
17/04/97	<i>Encarsia</i> 5/m <sup>2</sup> (MB) <i>Diglyphus</i> 0,1/m <sup>2</sup> (LY)
24/04/97	<i>Encarsia</i> 5/m <sup>2</sup> (MB) <i>Orius</i> 1/m <sup>2</sup> (T) <i>Diglyphus</i> 0,1/m <sup>2</sup> (LY) <i>Encarsia</i> 5/m <sup>2</sup> (MB) <i>Phytoseiulus</i> 4/m <sup>2</sup> (AR)
28/04/97	<i>Encarsia</i> 5/m <sup>2</sup> (MB) <i>Orius</i> 1/m <sup>2</sup> (T)
30/04/97 8/05/97	piriproxifen (MB) <i>Encarsia</i> 6/m <sup>2</sup> (MB) <i>Phytoseiulus</i> 4/m <sup>2</sup> (AR) <i>Amblyseius degegerans</i> 0,4/m <sup>2</sup> (T)
12/05/97	<i>Bacillus thuringiensis</i> (OR)
13/05/97	cihexaestan (MB)
16/05/97	<i>Encarsia</i> 6/m <sup>2</sup> (MB) <i>Amblyseius cucumeris</i> 1000/m <sup>2</sup> (T) <i>Therodiplosis persicae</i> 0,5/m <sup>2</sup> (AR)
19/05/97	TMTD+fosetil-al+benomilo (HS)
28/05/97	TMTD+fosetil-al+benomilo (HS)
29/05/97	<i>Encarsia</i> 12/m <sup>2</sup> (MB)
9/06/97	azadiractin (M) Soil drench
12/06/97	Tetradifon (O)
19/06/97	bupirimato (O) hexitiazox (AR)
23/06/97	azadiractin (M) Soil drench
3/07/97	bupirimato (O) <i>Bacillus thuringiensis</i> (OR)
10/07/97	bupirimato (O) Imidacloprid (A) Aplicación al suelo
17/07/97	Tetradifon (O) <i>Bacillus thuringiensis</i> (OR)
24/07/97	Tetradifon (O) <i>Bacillus thuringiensis</i> (OR)
1/08/97	Triadimenol (O)
7/08/97	Triadimenol (O)

#### Legenda:

- (T) = Thrips (*Frankliniella occidentalis*)  
(MB) = Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)  
(LY) = Minadoras (*Liriomyza trifolii*)  
(AR) = Araña roja (*Tetranychus urticae*)  
(O) = Oidium (*Sphaerotheca fuliginea*)  
(OR) = Orugas (Varias especies)  
(M) = *Meloidogyne* spp.  
A = Afidos

En el cultivo de melón hubo que considerar el control biológico de mas plagas que en el tomate, y además de las allí tenidas en cuenta por su evolución, se tuvo que intervenir en el control del thrips *Frankliniella occidentalis* y del ácaro *Tetranychus urticae*.

La mosca blanca tuvo una evolución normal propia de los meses en que transcurrió el cultivo y después de ocho sueltas de *Encarsia formosa* las poblaciones fueron controladas y reducidas a un nivel bajo aceptable. Hubo siempre presencia del espontáneo *Cyrtopeltis tenuis* aunque a bajo nivel poblacional, sus beneficios en este cultivo parecen ser menores que en del tomate.

La presencia del thrips fue valorada por los daños en las hojas sin que estos tuvieran alguna repercusión en la cosecha, no obstante se consideró el realizar sueltas de *Orius laevigatus* (3 sueltas), *Amblyseius cucumeris* (2 sueltas) y *Amblyseius degenerans* (1 suelta). La plaga no parece ser importante en este cultivo.

La minadora, principalmente *Liriomyza trifolii*, permaneció a bajo nivel poblacional durante toda la época del cultivo con solo dos suelta de su parásito *Diglyphus isaea*, la presencia espontánea de éste nos hacer pensar en que no será necesario en el futuro realizar sueltas del mismo.

La presencia de algunos focos de cierta importancia de *Tetranychus urticae* aconsejó realizar dos sueltas del ácaro depredador *Phytoseiulus persimilis* y una del Díptero *Therodiplosis persicae* completado con algunos tratamientos de acaricidas integrables, con lo cual se consiguió reducir las poblaciones del ácaro a un nivel no dañino.

Los focos de orugas desfoliadoras fueron controladas con tratamientos de *Bacillus thuringiensis* y los pulgones con imidacloprid al suelo.

Durante el Otoño-Invierno 1997-98 un nuevo ensayo de Control Integrado en Pepino y Melón fue lle-

vado a cabo en la Granja Agrícola Experimental del Cabildo de Gran Canaria (Rodríguez, Rodríguez, Alayón, Luján, 1998).

En este ensayo fueron contempladas para la lucha biológica, como siempre y principal la Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*),

algunos focos de ácaros (*Tetranychus urticae*) y el Thrips occidental de las flores (*Frakliniella occidentalis*).

En los siguientes cuadro se pueden ver las incidencias en tratamientos y sueltas:

Fecha	Pepino	Melón
12 / 11 / 97	Bupirimato (O) B. Thuringiensis (L) Imidacloprid riego (M B)	
24 / 11 / 97	<i>Orius laevigatus</i> 1 / m2 <i>Encarsia formosa</i> 5 / m2 <i>Amblyseius cucumeris</i> 100 / m2	<i>Orius laevigatus</i> 1 / m2 <i>Encarsia formosa</i> 5 / m2 <i>Amblyseius cucumeris</i> 100 / m2
23 / 12 / 97	Ciproconazol (O)	Ciproconazol (O)
7 / 1 / 98	Microbutanil (O)	Microbutanil (O)
9 / 1 / 98	<i>Phitoseiullus persimilis</i> 10 / m2 <i>Encarsia formosa</i> 5 / m2 <i>Amblyseius cucumeris</i> 100 / m2	<i>Phitoseiullus persimilis</i> 10 / m2
13 / 1 / 98		Propamocarb ( <i>Pythium spp.</i> al suelo) Benomilo
19 / 1 / 98	Fenarimol (O)	Fenarimol (O)
22 / 1 / 98	Promamocarb ( <i>Pythium spp.</i> al suelo)	
23 / 1 / 98		<i>Amblyseius cucumeris</i> 100 / m2 <i>Encarsia formosa</i> 4 / m2
29 / 1 / 98	Bupirimato (O)	Bupirimato (O)
30 / 1 / 98		Hexitiazox (A R)
6 / 2 / 98	<i>Encarsia formosa</i> 5 / m2 <i>Amblyseius cucumeris</i> 100 / m2 <i>Phitoseiulus persimilis</i> 10 / m2 <i>Encarsia formosa</i> 5 / m2 <i>Phitoseiulus persimilis</i> 8 / m	<i>Encarsia formosa</i> 5 / m2 <i>Phitoseiulus persimilis</i> 10 / m2
12 / 2 / 98	Fenarimol (O) Fembutestan (A R)	

O = Oidium; L = Orugas de Lepidopteros; MB = Mosca blanca; AR = *Tetranychus urticae*

La evolución de la mosca blanca fue evaluada por conteo en plantas marcadas y en placas cromoatractivas, las poblaciones permanecieron bajas mientras las temperaturas fueron suaves y durante las primeras sueltas de *Encarsia*, con el ascenso de temperaturas las poblaciones fueron en aumento justo al final del cultivo. No se puede concluir, por tanto, que el control por parte del parásito fuera efectivo en presencia de altas poblaciones ya que no se le dio el tiempo necesario por finalizar la cosecha. Se sabe también de la dificultad que encuentra *Encarsia formosa* en el cultivo de pepino para parasitar a las larvas de mosca blanca, por la textura pilífera del envés de las hojas.

Con la mosca blanca en el cultivo de Melón sucedió algo semejante a lo observado en Pepino, ya que solamente fue necesario efectuar sueltas casi al final del cultivo y éstas no tuvieron el tiempo necesario para mostrar un control aceptable.

Las otras plagas presentes tanto en cultivo de Pepino como en Melón, como Thrips y *Tetranychus*, fueron bien controladas con sueltas de *Amblyseius cucumeris* y *Phitoseiulus persimilis* respectivamente.

En un último ensayo aún sin publicar (Rodríguez, Rodríguez, Alayón, Luján, ?), se aplicaba Control Integrado en pequeñas superficies de invernaderos de tomates (1000 m<sup>2</sup>) y pimientos (500 m<sup>2</sup>), realizando, como siempre, conteos semanales en plantas y placas cromoatractivas. En las siguientes Tablas se dan todas las incidencias de tratamientos, sueltas para las principales plagas presentes durante los cultivos.

**Tabla 1.- Tratamientos y sueltas en tomate.**

Fecha	Tratamientos	Sueltas
7-10-97	Bacillus thuringiensis (OR)	
10-10-97		<i>Encarsia formosa</i> 4m2 (MB) <i>Aphidius colemani</i> 0.25m2(AF) <i>Dygliphus isaea</i> 0.25m2(L) <i>Macrolophus caliginosus</i> 0.25m2(MB)
23-10-97	Fembutestán (AR)	
24-10-97		<i>Encarsia formosa</i> 5m2(MB)
28-10-97	Bromopropilato (AR)	
11-11-97	Triadimefón (O)	
25-11-97	Triadimefón (O)	
7-1-98	Procimidona (B)	
21-1-98	Iprodiona (B)	
23-1-98		<i>Encarsia formosa</i> 2.5m2(MB)
30-1-98		<i>Encarsia formosa</i> 6m2 (MB)
6-2-98		<i>Phitoseiulus</i> <i>persimilis</i> 1m2(AR)
17-2-98	Fenarimol (O) Bupirimato (B) Iprodiona (B)	
20-2-98		<i>Phitoseiulus persimilis</i> 3m2 (AR) <i>Encarsia formosa</i> 5m2(MB)
3-3-98	Microbutanil (O) Triadimefón (O)	-
5-3-98	Fembutestán (AR) Bromopropilato (AR)	
6-3-98		<i>Phitoseiulus persimilis</i> 4m2(AR)
19-3-98	Iprodiona (B)	-
23-4-98	Bupirimato (B) Imazalil (B)	-
29-4-98	Bromopropilato (AR)	-

Tabla 2.- Tratamientos y sueltas en pimiento.

Fecha	Tratamientos	Sueltas
7-10-97	Bacillus thuringiensis (OR)	
10-10-97		<i>Encarsia formosa</i> 2m2 (MB) <i>Aphidius colemani</i> 0.5m2(AF)
14-10-97		<i>Orius laevigatus</i> 1m2(T)
17-11-97	Bromopropilato (AR) Fembutestán (AR)	
11-12-97	Bromopropilato (AR) Fembutestán (AR)	
12-12-97		<i>Amblyseius cucumeris</i> 100m2 (T)
7-1-98	Imidacloprid (MB) Microbutanil (B)	
15-1-98		<i>Encarsia formosa</i> 5m2 (MB)
22-1-98	Iprodiona (B) Fenarimol (O)	-
29-1-98	Procimidona (B)	
30-1-98		<i>Amblyseius cucumeris</i> 100m2 (T) <i>Encarsia formosa</i> 8m2 (MB)
6-2-98		<i>Encarsia formosa</i> 5m2 (MB)
12-2-98	Fenarimol (O) Iprodiona (B)	-
27-2-98		<i>Amblyseius cucumeris</i> 100m2 (T) <i>Orius laevigatus</i> 6m2 (T)
4-3-98	Imazalil (B) Microbutanil (O)	
12-3-98		<i>Amblyseius cucumeris</i> 100m2 (T) <i>Orius laevigatus</i> 6m2(T)
18-3-98	Triadimefón (O) Iprodiona (B)	
27-3-98		<i>Amblyseius cucumeris</i> 100m2 (T)
2-4-98	Fenarimol (O) Bupirimato (B)	
29-4-98		<i>Amblyseius cucumeris</i> 100m2(T)
27-5-98		<i>Amblyseius cucumeris</i> 100m2(T)

**Leyenda:** AF=Áfidos; AR=*Tetranychus urticae*; B=*Botrytis cinerea*; MB=Mosca blanca; T=*Frankliniella occidentalis*; O=*Leveillula taurica*; OR=Orugas desfoliadoras; L=*Liriomyza trifolii*

En tomates, como ya la experiencia ha demostrado, hubo que concentrarse especialmente en el control de la mosca blanca con sueltas de *Macrolophus caliginosus* y de *Encarsia formosa*, realizando un mayor número de sueltas durante el Otoño y posteriormente en el final de Invierno, la presencia del espontáneo *Cyrtopeltis tenuis* durante todo el periodo del cultivo significó una estimable ayuda.

Una sola suelta de *Dygliphus isaea* fue suficiente para reducir al mínimo las poblaciones de *Liriomyza trifolii*, aunque ya se ha comentado anteriormente que aún sin "suelta", éste aparece espontáneamente.

Algunos focos de *Tetranychus urticae* fueron controlados con tratamientos de fenbutestan y 3 sueltas de *Phitoseiulus persimilis* (Ver Tabla correspondiente). Algún foco de pulgones aparecidos tempranamente fueron controlados con una suelta de *Aphidius colemani*. Las dos enfermedades mas importantes provocadas por *Leveillula taurica* y *Botrytis cinerea* recibieron tratamientos fungicidas que no perturbaron la acción de la fauna auxiliar presente.

Con respecto al Control Integrado aplicado en cultivo del pimiento hemos de señalar, tal como se puede observar en la Tabla de "tratamientos y sueltas", que el thrips, *Frankliniella occidentalis*, estuvo siempre presente en niveles medianamente altos en los conteos de las placas cromoatractivas, es sin duda el principal problema de control de este cultivo, que requirió 3 sueltas de *Orius laevigatus* y 7 de *Amblyseius cucumeris*, afortunadamente, y a pesar de la presencia constante del thrips, no se presentaron síntomas del Virus del bronceado del tomate (TSWV), transmitido por este insecto y grave problema en este cultivo, quizás se tratara de poblaciones del

thrips que no habían adquirido el virus.

Las mosca blanca fue mantenida a un nivel aceptable, con 6 sueltas de *Encarsia formosa*, durante los primeros 2/3 del periodo de cultivo, pero con la llegada de temperaturas mas altas en Marzo, las poblaciones fueron en claro ascenso.

### **Estrategia de Control Integrado en Cultivos hortícolas.**

Después de toda la experiencia acumulada en el Control Integrado en Cultivos hortícolas podemos establecer una estrategia de control que nos permita producir cosechas con mas bajos niveles de residuos tóxicos y con mayor protección del Medio Ambiente.

Desde punto de vista de condiciones generales para efectuar un Control Integrado con eficacia hay que señalar algunos puntos importantes e imprescindible a tener en cuenta:

1. Adecuación de los invernaderos para un mejor aprovechamiento de los cerramientos, con vestíbulos de dobles puertas, empleo de mallas y plásticos adecuados, etc., que impidan la entrada de insectos perjudiciales y la salida de fauna auxiliar, tanto espontánea como la introducida en sueltas. División de las grandes superficies de invernaderos en unidades mas pequeñas.
2. Se ha de disponer de un especialista, observador de campo, que con métodos sencillos, prácticos y rápidos, valore en todo momento los niveles de poblaciones de las plagas, así como del parasitismo que sobre ellas realizan los parásitos y depredadores introducidos en "suelas" o de presencia espontánea. Dicho observador debe conocer, puesto al día, todos los plaguicidas no perturbadores de la

fauna útil (productos integrables), para actuar con ellos, con seguridad, cuando sea necesario.

3. Los cultivos deben estar siempre libres de malas hierbas que sirvan de huéspedes a las plagas.

Cumplidos estos requisitos actuaremos contra las diversas plagas según la siguiente estrategia.

### **1. Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*).**

- 1.1. Tomate:
  - 1.1.1. La mas importante de las plagas desde el punto de vista de su control.
  - 1.1.2. Colocar placas cromoatractivas amarillas desde el comienzo del cultivo, para detectar la presencia de plaga. Retirarlas cuando comiencen la introducción de auxiliares.
  - 1.1.3. Reducir la población con tratamiento de insecticida efectivo antes de comenzar con las introducciones.
  - 1.1.4. En cultivos que vegetan del Otoño a la Primavera, como son los de exportación en Canarias, las sueltas de *Encarsia formosa* han de ser de periodicidad corta durante el Otoño y a partir del final del Invierno, espaciándose en pleno Invierno. El número de sueltas pueden variar según la climatología, aunque lo normal han venido siendo entre 6 a 9. Un modelo de sueltas para un año normal podrían ser: 3 con intervalo de una semana a partir del primer mes de cultivo, seguidas de 1 mensual de mantenimiento, y otras 3 con intervalo corto al ascender las temperaturas a partir del final del Invierno. A veces se hace necesario intercalar algún tratamiento con producto integrable entre sueltas

para reducir drásticamente el nivel poblacional.

- 1.1.5. Proteger en todo momento al depredador espontáneo *Cyrtopeltis tenuis*, que siempre está presente en este cultivo durante toda la estación.
- 1.2. Pimiento. En este cultivo se ha de proceder igual que en el de tomate
- 1.3. Pepino y Melón.
  - 1.3.1. En estos cultivos, de ciclo mas corto que el del tomate, el número de sueltas de *Encarsia* puede ser menor, y especialmente en Pepinos, por el contrario, el número de individuos por metro cuadrado en cada suelta debe ser doblado, dada la mayor lentitud del parásito para encontrar a las larvas de la mosca blanca por la barrera que supone la densidad de pelos en el envés de las hojas. Por lo demás se debe proceder según los puntos enumerados en tomates.

### **2. Minadoras, *Liriomyza* spp.**

- 2.1. Tomate.
  - 2.1.1. La experiencia ha demostrado que esta plaga, que en el pasado representó uno de los mas graves problemas de este cultivo, está en la actualidad totalmente controlada por su parásito natural *Diglyphus isaea*, el cual detiene el crecimiento del nivel poblacional de la plaga y lo reduce al mínimo y sus daños a cero.
  - 2.1.2. En ataques tempranos se puede efectuar algún tratamiento insecticida preferiblemente al suelo, antes de comenzar con las introducciones de algún auxiliar.

2.1.3. Igualmente puede también efectuarse una introducción temprana de *Diglyphus isaea*, aunque no es imprescindible, pues éste aparecerá en cuanto suba el nivel de plaga. Se observarán algunas minas en las primeras hojas, pero las larvas estarán casi en el 100% parasitadas.

2.2. Pimiento. Carece de importancia.

### 3. *Thrips* (*Frankliniella occidentalis*)

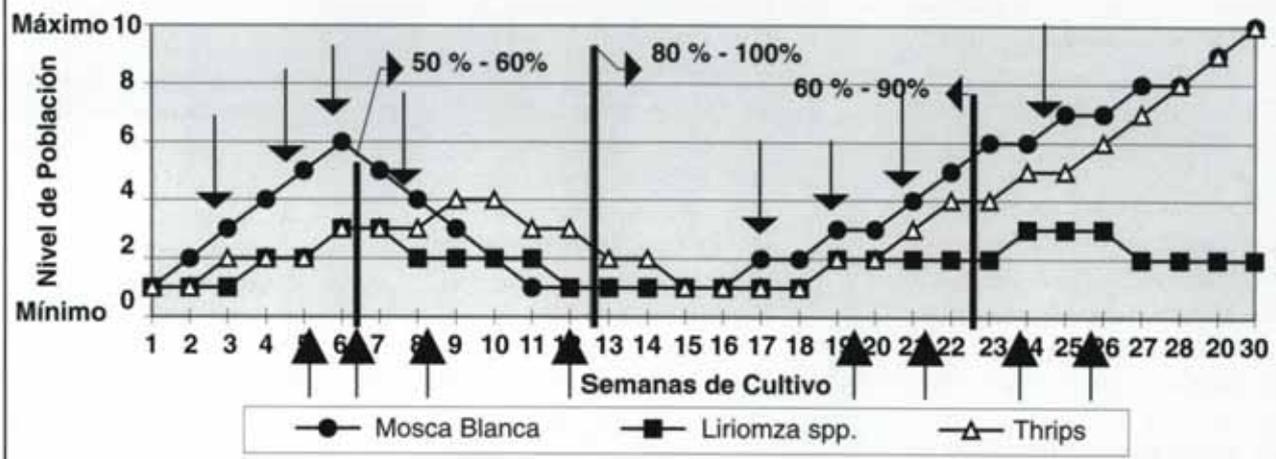
3.1. Tomate. No es importante en cultivos de Otoño a Primavera.

3.2. Pimiento. Muy importante en este cultivo principalmente por ser transmisor del Virus del bronceado del tomate.

3.2.1. Valorar en flores y/o en placas cromoatractivas azules el nivel poblacional y comenzar

suestras *Orius spp.* y *Amblyseius spp.* porque ambos presentan inconvenientes, el primero pierde efectividad a medida que disminuye la longitud del día, y el segundo a medida que descienden las temperaturas. Concentrar las sueltas en el Otoño y al final del Invierno. En los ensayos llevados a cabo en este cultivo, el rápido ascenso de las poblacio-

**Curvas de evolución estimadas sin la intervención de plaguicidas de las tres plagas más importantes en cultivos hortícolas**



→ Fechas orientativas de sueltas de *Encarsia* y/o *Macrolophus*.

→ Fechas orientativas de sueltas de *Orius* y/o *Amblyseius*

— Porcentaje del parasitismo natural de *Diglyphus isaea* sobre larvas de *Liriomyza spp.* que se encontraría en ese momento del cultivo.

2.3. Pepino. Carece de importancia

2.4. Melón.

2.4.1. Para este cultivo, muy apetecido por *Liriomyza spp.* se debe seguir la misma estrategia que para el tomate (2.1.1, 2.1.2 y 2.1.3)

con las sueltas desde que se observen 2-3 thrips por flor.

3.2.2. El efectuar en principio un tratamiento insecticida con producto efectivo antes de la introducción de parásitos para reducir poblaciones iniciales, pudiera ser conveniente en ataques tempranos de la plaga.

3.2.3. Parece mejor utilizar para las

nes de Thrips durante la Primavera, no fue impedido después de 3 sueltas de *Orius laevigatus* y 7 de *Amblyseius cucumeris*, realizadas desde Octubre a Mayo.

3.2.4. Las dificultades que presenta el Control Integrado de *Frankliniella occidentalis* en pimiento parecen, últimamente, reducirse, ante el he-

cho de la ausencia de síntomas del TSWV, puesto que los daños directos al cultivo no suelen ser graves.

### 3.3. Pepino y Melón.

3.3.1. En ambos cultivos poco sensibles al TSWV, se ha practicado un control aceptable con sueltas de *Orius laevigatus* y *Amblyseius cucumeris* cuando los niveles derivados de los conteos semanales y la presencia de daños en hojas o frutos, así lo aconsejaron.

### 4. Araña roja (*Tetranychus urticae*).

#### 4.1. Tomate, Pimiento, Pepino y Melón.

4.1.1. En estos cultivos hortícolas siempre hay que contar con la presencia de focos mas o menos importantes dependiendo de la temperatura y humedad relativa. En los Inviernos mas secos y calurosos los focos de "araña roja" pueden llegar a ser importantes.

4.1.2. En el Control Integrado de esta plaga se ha ensayado dos formas, una, actuando sobre los focos solo con acaricidas integrables, de los cuales existente buenas muestras en el mercado, y otra, combinando tratamientos acaricidas y sueltas de parásitos. Ambas formas han dado buenos resultados, no obstante, en defensa de los auxiliares presentes en los cultivos, preferimos la segunda forma de actuación.

4.1.3. En el Control Biológico de la plaga han sido muy útiles los depredadores *Phytoseiulus persimilis* y *Therodiplosis persicae*. El número de sueltas podrá ser variable en función de la climatología, lo máximo han sido 3 de

*Phytoseiulus* y solo 1 de *Therodiplosis*.

### 5. Pulgones (*Aphis*, *Macrosiphon*, *Myzus*, etc.)

#### 5.1. Tomate, Pimiento, Pepino y Melón.

5.1.1. La estrategia a seguir con esta plaga, que como la anterior se presenta en focos dispersos, es similar asimismo a la seguida con *Tetranychus*, combinando aplicaciones de insecticidas integrables específicos sobre los focos, con sueltas de parásitos o depredadores. De estos últimos han sido utilizados con éxito *Aphidoletes aphidimyza* (el mas usado), *Aphidius colemani* y *Aphelinus abdominalis*.

### 6. Orugas desfoliadoras (*Chrysodeixis*, *Spodoptera*, *Heliothis*, etc.)

#### 6.1. Tomate, Pimiento, Pepino y Melón.

6.1.1. Todos los focos que se presentaron fueron bien controlados con productos a base de *Bacillus thuringiensis*, en el peor de los casos se llegaron a aplicar 4 tratamientos a lo largo de un cultivo.

### 7. El ácaro de la seca (*Aculops lycopersici*)

#### 7.1. Tomate. Ácaro Eriofido específico de este cultivo.

7.1.1. Los focos de este ácaro han sido a veces importantes y han requerido de varios tratamientos acaricidas, puesto que no hay control biológico conocido para esta plaga. En el control de los focos de *Aculops* se han aplicado mas frecuentemente dos acaricidas que parecen no pertur-

bar a los auxiliares, fenbutatin y bromopropilato.

### BIBLIOGRAFIA.

Carnero Hernández, A.; Pérez Padrón, F. 1990. Lucha integrada del cultivo del tomate en Canarias. *Agrícola Vergel*, Año IX, Num. 99, 226-229.

Del Toro, O.; Martín, R.; Ortega, P.; Rodríguez, J.M.; Rodríguez, R. 1994. Experiencia de aplicación de un esquema de control integrado en cultivo de tomate bajo malla. *Resumen anual 1994-1995*, 119-125. Granja Agrícola Experimental. Cabildo de Gran Canaria.

Falcón, A.; García, J.; Peña, M.A.; Rodríguez, J.M.; Rodríguez, R. 1983. Experiencia comparativa de diferentes insecticidas aplicados al suelo y por vía foliar en el control de *Liriomyza spp.*, en cultivo de judías en invernadero. *Xoba* (4), 1, 23-31.

González, T. Rodríguez, J.M. 1987. Estudio preliminar del ciclo biológico de la "mosca blanca" y *Encarsia*, como aplicación a una posterior lucha integrada. *Resumen Anual 1986-1987*. Granja Agrícola Experimental del Cabildo de Gran Canaria.

Peña Estevez, M.A. 1983. *Diglyphus isaea* (Walker) una nueva especie de *Eulophidae* para las islas Canarias con interés en Control biológico de *Liriomyza spp.* *Xoba* (4), 1, 31-35.

Peña Estevez, M.A.; Rodríguez Rodríguez, R. 1984. Nuevas aportaciones para el control de *Liriomyza trifolii* Burges, 1880). *Xoba* (4), 2, 33-41.

Peña, M.A. 1988. Primeras experiencias de lucha biológica contra *Liriomyza trifolii* (Burg.) (Dipt., *Agromyzidae*) con *Diglyphus isaea* (Walk.) (Hym. *Eulophidae*) en las islas Canarias. *Bol. San. Vegetal, Plagas* (14) 3, 439-447.

Rodríguez Rodríguez, J.M.; Fidalgo Sosa, B. 1994. Aplicación de un esquema de lucha integrada para el control de *Frankliniella occidentalis* en cultivo de pimiento bajo cierro. *Cuadernos de Fitopatología*. Año XI, Num. 41, 71-77.

Rodríguez, J.M.; Rodríguez, R.; Alayón, O.; Luján, E. (Sin publicar). Proyecto de Control Integrado en Tomate y Pimiento.

Rodríguez, J.M.; Rodríguez, R.; Alayón, O.; Luján, E. 1998. Proyecto de Control Integrado en Melón y Pepino. *Granja* (5), 19-23. Granja agrícola Experimental. Cabildo de Gran Canaria.

Rodríguez, J.M.; Rodríguez, R.; Florido, A.T.; Hernández, R. 1996. Ensayo de control integrado en cultivo de tomates en Gran Canaria, Islas Canarias. *Memoria de Experiencias 1995-1997*, 139-145. Granja Agrícola Experimental. Cabildo de Gran Canaria.

Rodríguez, J.M.; Rodríguez, R.; Florido, A.T.; Hernández, R. 1996. Ensayo de control integrado en cultivo de melón en Gran Canaria, Islas Canarias. *Memoria de Experiencias 1995-1997*, 147-152. Granja Agrícola Experimental. Cabildo de Gran Canaria.

# Colaboraciones

## ENEMIGOS NATURALES DE PLAGAS HORTÍCOLAS EN LAS ISLAS CANARIAS.

Aurelio Carnero Hernández, Margarita Hernández García,  
Estrella Hernández Suárez, Ruth Torres del Castillo, Alicia Pérez y Pérez.

Instituto Canario de Investigaciones Agrarias  
La Laguna- Tenerife, Islas Canarias

### Introducción

El Departamento de Protección Vegetal del Instituto de Investigaciones Agrarias de la Consejería de Agricultura y Pesca del Gobierno de Canarias ha mantenido, a lo largo de los años, como línea prioritaria pero no exclusiva de sus investigaciones, el estudio, en todo sus aspectos, de los enemigos naturales autóctonos o propios del ecosistema insular canario de las plagas de los cultivos canarios para su uso posterior en el control biológico e integrado.

Como producto de esta filosofía se han generado multitud de proyec-

tos, trabajos de fin de carrera, tesinas, tesis doctorales, publicaciones, comunicaciones, informes, etc. que recogen las aplicaciones prácticas en la lucha contra las plagas de los conocimientos adquiridos sobre la fauna útil nativa.

En el trabajo que aquí presentamos intentamos exponer de una manera sucinta y clara una catalogación de los enemigos naturales que afectan a las plagas de los cultivos hortícolas de las islas hacia las cuales hemos orientado principalmente nuestros ensayos. Se han añadido unos breves comentarios en su relación con las presas y su distribución sin entrar en otros detalles de su bio-

logía o comportamiento por no hacer demasiado largo y denso el artículo. Eso no significa que no hagamos alusión a determinadas plagas de otros cultivos tanto ornamentales como frutales que por su interés, novedad o importancia económica merecen que se le preste una adecuada atención.

Para no cansar al lector se van a relacionar, solo, los enemigos naturales de las plagas más frecuentes dentro de los cultivos principales aunque se hará una ligera mención de otros en caso de tener algún valor taxonómico o biológico.

### 1.- Plagas de los cultivos hortícolas

En la tabla 1 se exponen las plagas de los cultivos hortícolas de mayor importancia económica en las islas. En texto aparte se reseña, de forma muy sucinta, algunas plagas y sus enemigos naturales relacionados con la papa.

Tabla 1.- Plagas principales de los cultivos hortícolas en Canarias

	TOMATE	SANDÍA/MELON	PEPINO	BUBANGO	PIMIENTO	BERENJENA	JUDIAS
<b>AFIDOS</b>							
<i>Aphis gossypii</i>	x	x	x			x	
<i>Myzus persicae</i>	x	x	x		x		
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	x	x	x		x	x	x
<i>Aulacorthum solani</i>	x						
<i>Aphis fabae</i>	x					x	x
<b>MOSCA BLANCA</b>							
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>Bemisia tabaci</i>	x	x	x	x	x	x	x
<b>LEPIDOPTERA</b>							
<i>Heliothis armigera</i>	x						
<i>Autographa gamma</i>	x						
<i>Chrysodeixis chalcites</i> Esp.	x				x		
<i>Spodoptera littoralis</i>	x				x		

**MINADORES**

<i>Liriomyza trifolii</i>	X	X	X		X		X
<i>Liriomyza huidobrensis</i>	X				X		X

**ACAROS**

<i>Aculops lycopersicii</i>	X						
<i>Tetranychus complex</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Polyphagotarsonemus</i>					X		

**THRIPS**

<i>Frankliniella occidentalis</i>	X	X	X	X	X	X	X
-----------------------------------	---	---	---	---	---	---	---

En esta tabla se recogen solamente las plagas más frecuentemente encontradas en los cultivos aquí reseñados. A continuación se van a exponer en varias tablas una relación de los parásitos y predadores de cada una de las plagas detectadas e identificadas por nuestro departamento.

**2.- Enemigos naturales de los Afidos**

En la tabla 2 se recogen los parasitoides e hiperparasitoides recolectados en varios cultivos hortícolas de las islas.

**Tabla 2.- Parasitoides e hiperparasitoides recolectados.**

PARASITOIDES	TOMATE	PIMIENTO	SANDÍA MELÓN	CALABAZA	BERENJENA	PAPA	CALABACÍN
<i>Aphidiidae</i>							
<i>Aphidius sp.</i>	Ag Mp						
<i>Aphidius colemani</i> *	Ag Mp	Ag	Ag	Ag	Ag Mp	Ag	
<i>Aphidius matricariae</i>	Me						
<i>Lysiphlebus testaceipes</i>	Me	Ag Mp					
<b>HYPERPARASITOIDES</b>							
<i>Charipidae</i>							
<i>Alloxysta sp.</i>		Ag Mp					
<i>Phaenoglyphis villosa</i>		Ag Mp		Ag		Ag	
<i>Pteromalidae</i>							
<i>Asaphes suspensus</i>		Mp				Mp	
<i>Asaphes vulgaris</i>	Mp						
<i>Pachyneuron aphidis</i>	Me	Ag Mp		Ag	Ag		Ag
<i>Coruna clavata</i>	Mp						
<i>Syrphophagus sp.</i>		Ag Mp					

(\*) Citado por primera vez por nosotros para Canarias

Ag = *Aphis gossypii*; Mp = *Myzus persicae*; Me = *Macrosiphon euphorbiae*;

Tabla 3.- Predadores de áfidos más comunes observados

**COLEOPTERA**

Coccinellidae

*Adalia bipunctata*  
*Adonia variegata*  
*Chilocorus renipustulatus*  
*Coccinella septempunctata*  
*Coccinella miranda*  
*Scymnus pallidulus*  
*Scymnus canariensis*  
*Scymnus subvillosus*

**DIPTERA**

Syrphidae

*Metasyrphus balteatus*  
*Sphaerophoria scripta*  
*Syrphus ribesii*

Cecidomyiidae

*Aphidoletes aphidimyza*

**NEUROPTERA**

Chrysopidae

*Chrysopa carnea*  
*Chrysopa sp.*

**HETEROPTERA**

Anthocoridae

*Orius albidipennis*  
*Orius lindbergi*

Miridae

*Cyrtopeltis tenuis*  
*Macrolophus caliginosus*

Aparte de los antes indicados, hemos encontrado también otro tipo enemigos naturales de origen vegetal como son los hongos Entomophthorales en cultivos de tomate sobre *Aphis gossypii* y *Myzus persicae*:

- *Entomophthora planchoniana*
- *Entomophthora afidis*

**3.- Enemigos naturales de mosca blanca**

En la tabla 4 se expone una relación de enemigos naturales de las dos moscas blancas más habituales *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*.

Tabla 4. Fauna parasitando a mosca blanca (Todos los parasitoides encontrados pertenecen al Orden Himenoptera, Familia Chalcididae)

<u>Plantas huéspedes</u>	<u>Situación</u>	<u>Especies de parasitoides</u>
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Aire libre Invernadero	<i>Encarsia pergandiella</i> * <i>Encarsia hispida</i> * <i>Encarsia transvena</i> * <i>Encarsia lutea</i> * <i>Eretmocerus mundus</i> *
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Aire libre	<i>Eretmocerus mundus</i> *
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	Aire libre Invernadero	<i>Eretmocerus mundus</i> *

<i>Nicotiana glauca</i> Grah.	Aire libre	<i>Encarsia pergandiella</i> *
		<i>Encarsia hispida</i> *
		<i>Encarsia transvena</i> *
		<i>Encarsia formosa</i>
		<i>Eretmocerus mundus</i> *
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Aire libre	
	Invernadero	<i>Encarsia formosa</i>
<i>Poinsettia pulcherrima</i> Grah.	Aire libre	
	Invernadero	<i>Encarsia formosa</i>
		<i>Encarsia hispida</i> *
		<i>Eretmocerus mundus</i> *
<i>Gerbera</i>	Invernadero	<i>Eretmocerus mundus</i> *

- *E. mundus* es específico de *B. tabaci*

(\*) Son nuevas citas para Canarias identificadas por nosotros

Tabla 5.- Depredadores de mosca blanca

INSECTO	HUÉSPED
COLEOPTERA/ Coccinellidae	
<i>Delphastus catalinae</i> *	
<i>Clistothetus arcuatus</i> *	Flor de Pascua
DIPTERA/ Drosophilidae	
<i>Acletoxenus formosus</i> *	Tabaco
HEMIPTERA/ Miridae	
<i>Nesidiocoris (Cyrtopeltis) tenuis</i>	Tomate, Pimiento, Papa
<i>Macrolophus caliginosus/M.pygmaeus</i> *	Tomate, Tabaco
<i>Actorhinella parviceps</i> *	Flora silvestre, Calabacín

(\*)Son nuevas citas para Canarias identificadas por nosotros

Las zonas muestreadas se han ampliado, llegando incluso hasta Las Cañadas del Teide, a 3.000 m de altura.

#### 4.- Enemigos naturales de Acaros

En la tabla 6 se disponen los enemigos naturales observados de los ácaros. Hasta ahora no se conoce ningún parásito u otro tipo de enemigo natural. Solo se han encontrado predadores. (Todos ellos pertenecen al Orden Acarina)

Tabla 6.- Enemigos naturales de Acaros

#### PREDADORES

<b>Acaros</b>	<i>Phytoseiulus macropilis</i>
	<i>Phytoseiulus persimilis</i>
	<i>Amblyseius degenerans</i>
	<i>Amblyseius cucumeris</i>
	<i>Amblyseius californicus</i>
	<i>Amblyseius barkeri</i>

## 5.- Enemigos naturales de Minadores

En la tabla 7 se disponen los enemigos naturales observados de los minadores. (Todos ellos pertenecen al Orden Himenoptera, Familia Eulophidae).

El *Diglyphus isaea* es eficaz de forma espontánea contra *L. trifolii* y *L. huidobrensis* en tomate. Mientras que en papa, por razones desconocidas, este parásito es de muy baja eficacia para el control de *L. huidobrensis*. *L. huidobrensis* produce mayores daños en papa que en otros cultivos hortícolas.

Tabla 7.- Enemigos naturales de minadores

<b>Minadores</b>	<i>Diblyphus isaea</i> <i>Diglyphus sp.</i>
------------------	--

## 6.- Enemigos naturales de Thrips

La especie de thrips que mayor incidencia tiene en el cultivo de hortícolas es *Frankliniella occidentalis* que a su vez es transmisor de virus dañinos para los cultivos hortícolas. A continuación se exponen en la tabla 8 el conjunto de enemigos naturales encontrados en las islas. En las tablas 9 y 10 se resumen algunos datos sobre las especies del género *Orius* (Hemiptera, Anthocoridae) en relación a sus plantas huéspedes y su distribución en las islas del archipiélago. Por ser este género el de mayor frecuencia y eficacia para el control biológico del thrips.

Tabla 8.- Enemigos naturales de Thrips

<b>Thrips</b>	<u>Tisanoptera, Thripidae</u> <i>Aelothrips tenuicornis</i> <u>Hemiptera, Anthocoridae</u> <i>Orius albidipennis</i> <i>Orius laevigatus</i> <i>Orius limbatus</i> <i>Orius lindbergi</i> <u>Acarina Phytoseidae</u> <i>Amblyseius barkeri</i> <i>Amblyseius cucumeris</i>
---------------	---

Tabla 9.- Especies de *Orius* asociadas con *F. occidentalis* sobre diferentes plantas hospedantes en las Islas Canarias (\* Especies endémicas).

<b>Especies de <i>Orius</i></b>	<b>Hospedantes Tenerife</b>	<b>Hospedantes G.Canaria</b>
<i>O.albidipennis</i>	<i>Allium sativum</i>	<i>Heliotropum erosum</i>
	<i>Capsicum annum</i>	<i>Tagetes sp.</i>
	<i>Zea mays</i>	<i>Irschfeldia incana</i>
	<i>Solanum lycopersicum</i>	<i>Tamarix canariensis</i>
	<i>Bituminaria bituminosa</i>	<i>Echium auberianum</i>
	<i>Ploclama pendula</i>	Malas hierbas en
	<i>Nerium oleander</i>	invernadero de pepinos

<i>O. laevigatus</i>	<i>Menta sp.</i>	<i>Adenocarpus viscosus</i> <i>Castanea sativa</i> Malas hierbas en invernadero de pepinos
<i>O. limbatus*</i>	<i>Menta sp.</i> <i>Zea mays</i> <i>Allium sativum</i>	<i>Ploclama pendula</i> <i>Tagetes sp.</i> <i>Irschfeldia incana</i> <i>Euphorbia regis-jubae</i>
<i>O. lindbergi*</i>	<i>Menta sp.</i>	- - -

Tabla 10.- Distribución de *Orius* en las Islas Canarias.

ESPECIE	H	P	G	T	GC	F	L
<i>O. laevigatus</i>		*	*	*	*		*
<i>O. limbatus</i>	*	*	*	*	*	*	
<i>O. lindbergi</i>	*			*	*	*	*
<i>O. niger</i>				*	*		
<i>O. piceicollis</i>				*	*	*	*
<i>O. retamae</i>				*	*		
<i>O. albidipennis</i>					*	*	*
<i>O. canariensis</i>						*	*

### 7.- Enemigos naturales de Lepidópteros

En la tabla 11 se relacionan los enemigos naturales encontrados en cultivos hortícolas. Tanto el parasitoide como los predadores actúan principalmente sobre los huevos de lepidótero, mientras que el hongo ataca a los estadios larvarios.

Tabla 11.- Enemigos naturales de Lepidópteros

PARASITOIDE	PREDADORES	HONGO
<i>Lepidoptera Trichogramma sp*</i> (Himp., Trichogrammatidae)	<i>Cyrtopeltis tenuis</i> <i>Macrolophus caliginosus</i>	<i>Beauveria bassiana</i>

(\*) Nueva cita para Canarias identificada por nosotros

## 8.- Enemigos naturales de otros cultivos

Recientemente una nueva plaga (*Phyllocnistis citrella*, Orden Lepidóptera, Familia Gracillariidae), el llamado "minador de los cítricos", ha afectado a los cultivares de cítricos en todas las islas. Después de un exhaustivo trabajo de campo, se han encontrado diversos enemigos naturales autóctonos que se exponen en la tabla 12.

Tabla 12.- Enemigos naturales del minador de los cítricos.

ESPECIE	TENERIFE	G. CANARIA	LA PALMA	HIERRO	GOMERA
<u>Himp., Eulophidae</u>					
<i>Cirrospilus pictus</i>	x	x	x	x	x
<i>Cirrospilus vittatus</i>	x				
<i>Chrysocharis gemma</i>	x		x		
<i>Diglyphus isaea</i>	x		x		
<i>Pediobius facialis*</i>	x				
<i>Pnigalio sp.</i>	x				
<u>Him., Pteromalidae</u>					
<i>Pteromalus sp.</i>	x	x			
<u>Him., Encyrtidae</u>					
<i>Ageniaspis citricola**</i>	x	x	x		

(\*) Nueva cita para Canarias identificada por nosotros

(\*\*) Introducción artificial en Canarias

Dentro del campo de nuestras investigaciones, se ha iniciado una nueva línea de trabajo para catalogar la presencia de nematodos entomopatógenos en las islas. Como consecuencia este trabajo se ha detectado 3 especies de nematodos que son nuevas citas para Canarias:

- *Heterorhabditis sp.* (Familia Heterorhabditidae)
- *Steinernema sp.* (Familia Steinernematidae)
- *Steinernema feltiae* (Familia Steinernematidae)

### «Algunos de los enemigos naturales de plagas hortícolas en las Islas Canarias»



Pupa de *Bemisia tabaci* parasitada por *Encarsia formosa*.



Larva de *Aphidoletes aphidimyza* parasitando pulgones.



Adulto de *Cyrtopeltis tenuis*.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barroso, J.; Carnero, A.; Pérez, F.; Espino, A.; Ucelay, L. 1989. «An overview of integrated pest control in the Canary Islands». En «Integrated pest management in protected vegetable crops», pp: 297-307. Ed. Comms. Europ. Comm. (O.I.L.B.-S.R.O.P.) Ed. Balkema.
- Beitia F., A. Carnero, E. Hernández, J.C. Onillon, P. Guirao et J.L. Cenis, 1977.- Posibilidades de control biológico de *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hom., Aleyrodidae). En: el virus del rizado amarillo del tomate (TYLCV) y su vector *Bemisia tabaci*. Jornadas Técnicas Internacionales, Murcia, 18/9/96.
- Carnero Hernández, A. et al. 1986. «Estudios preliminares de la dinámica poblacional de la Mosca blanca de los Invernaderos *Trialeurodes vaporariorum* (Hom.: Aleyrodidae) y su parásito *Encarsia formosa* Gah. (Hym.: Aphelinidae) en las Islas Canarias». *Ibidam.*: 467-479.
- Carnero Hernández, A. et al. 1989. «Integrated pest control using natural native enemies in the Canary Islands». En «Integrated pest management in protected vegetable crops», pp: 309-322. De. Comms. Europ. Comm. (O.I.L.B.-S.R.O.P.) Ed. Balkema.
- Carnero Hernández, A. y PEREZ PADRON, F. 1990. «Lucha integrada del cultivo del tomate en Canarias». *Agrícola Vergel*, 99: 204-226.
- Carnero Hernández, A.; PEREZ PADRON, F.; PEREZ GUERRA, G. 1991. «Una aproximación a las plagas de los cultivos en las Islas Canarias». Homenaje al Profesor Telesforo Bravo, Tomo I: 125-161. Dpto. de Publicaciones de la Universidad de La Laguna.
- Carnero Hernández, A., Peña Estévez, M.A., Pérez Padrón, F., Torres Del Castillo, R., Hernández García, M. y Garrido López, C. 1993. «Avances en el control biológico de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) por *Orius albidipennis* Reuter (Hemiptera, Anthocoridae) en las Islas Canarias». IV Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Entomología Aplicada, Pto. Cruz, Tenerife, 8-13 Noviembre 1993.
- Carnero Hernández, A. et al. 1991. «Una propuesta para el control biológico de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thys.: Thripidae) en Canarias». III Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Entomología Aplicada. Villava (Navarra) 19-21 Noviembre 1991.
- Carnero Hernández, A. et al. 1992. Anthocorids of gen. *Orius* as predators of *Frankliniella occidentalis* (Thys.: Thripidae) in the Canary Islands. XIX International Congress of Entomology, Beijing 1992. Beijing, China, Mayo 1992.
- Carnero, A., M. Montesdeoca & F. Pérez-Pradón (1990).- Presencia de *Bemisia tabaci* (Genn.) en cultivos comerciales de hortícolas y ornamentales en la isla de Tenerife (Islas Canarias). *Cuadernos de Fitopatología*, 25: 176-180.
- Cebrián Domínguez, R. (1992).- *Estudio de una nueva plaga en Canarias: Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae). Trabajo Fin de Carrera, Universidad de La Laguna, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. 200 pp.
- Espino De Paz, A.; Carnero Hernández, A. y Barroso Espinosa, J. 1988. «Resultados preliminares de la lucha integrada sobre pepino en Canarias». *Bol. de Sanidad Vegetal. Plagas*, 14.: 55-66.
- Espino de Paz, A.; Carnero Hernández, A.; Rumeu Ucelay, L.; Pérez Padrón, Fco., 1989.- «*Delphastus catalinae* (Horn.) (Col.: Coccinellidae) un nuevo depredador para la mosca blanca de los invernaderos (*T. vaporariorum* (West.) (Hom.: Aleyrodidae)». 2as. Jornadas de la Sociedad Esp. de Entomología Aplicada. Córdoba, Diciembre 1989.
- Hernández E., A. Carnero, R. Torres et M. Hernández. 1995.- Observaciones preliminares de los enemigos naturales del género *Bemisia* en las Islas Canarias
- Nogueroles Andreu, C. 1992.- Nematodos entomopatógenos: Presencia en Tenerife. Trabajo Fin de Carrera. EUITA. Univ. La Laguna.
- Nogueroles, C., García Del Pino, F. y Carnero, A. 1992. «Una aproximación al estudio de la fauna de nematodos entomopatógenos de las Islas Canarias». XXIV Reunión Organización de Nematólogos de los Tropicós Americanos. Teguiise (Lanzarote), 27 Abril - 1 Mayo 1992.
- Pande, Y.D.; Carnero, A.; Hdez., García, M. 1989.- «Notes on biological observations on some unrecorded species of Phytophagous and predatory mites in Canary Islands». *Inv. Agraria (Prod. y Prot. Vegetal)* Vol. 4(2): 275-282.
- Pérez Pérez, A. 1998.- El minador de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*, Stanton) y su control. Catálogo de fauna útil. Trabajo fin de Carrera. CSCI. Univ. La Laguna.
- Rodríguez, C.; Carnero, A.; Hernández, J.; Gallo, L.; Barroso, J. 1989.- «Control natural de las poblaciones de afidos por medio de hongos Entomophthorales». *Actas III Congreso Ibérico de Entomología*. (Granada, Sept.-Oct. 1987). pp: 845-854.
- Rodríguez-Reina, J.M., Ferragut, F., Carnero, A. and Peña, M.A. 1994. «Diapause in the predacious mites *Amblyseius cucumeris* (OUD.) and *Amblyseius barkeri* (Hug.): Consequences of use in integrated control programmes». *J. Appl. Ent.* 118: 44-50.

# Colaboraciones

## VIROSIS DEL TOMATE EN CANARIAS.

**Ana Isabel Espino de Paz.**

Laboratorio de Sanidad Vegetal.

Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación Gobierno de Canarias.

### INTRODUCCIÓN.

Dentro de los parásitos que afectan a los cultivos hortícolas y en este caso al tomate tiene especial importancia los virus por los daños que ocasionan, tanto en el rendimiento de las plantas como en la calidad de los frutos, y del carácter incurable de estas enfermedades ya que son parásitos obligatorios. Al no existir métodos de control directo, la lucha debe ir encaminada a la prevención, evitando la aparición de la enfermedad y diseminación de la misma.

Para realizar un buen control de la enfermedad es necesario saber por un lado, que virus es el responsable de la enfermedad, es decir una detección e identificación del virus mediante síntomas en campo y diagnóstico en el Laboratorio y por otro lado las formas de transmisión.

El cultivo del tomate de invierno para exportación en Canarias, ocupa un primer lugar, en relación a su producción total, predominando la variedad Daniela. Este cultivo se encuentra bajo invernadero de malla en la mayoría de los casos, pero hay que tener en cuenta, que al variar las condiciones ambientales pueden aparecer otro tipo de enfermedades (fúngicas y bacterianas).

Actualmente la superficie cultivada es de 3.307 Has, con una producción media anual de 381.087,6 Tm con importe de 29.934.432000

pts. (Servicio de Coordinación Estadística, Consejería Agricultura, Pesca y Alimentación, 1997).

La incidencia y manifestación de estas enfermedades varían entre zonas y años puesto que dependen de diferentes factores, así como la interrelación existente entre ellos: la raza del virus, la presencia de "satélites", la variedad de la planta, las condiciones ambientales (luz, temperatura y abonado) y momento fenológico en el que tiene lugar la infección.

A continuación se describe las virosis que afecta al tomate en Canarias y las diferentes medidas de control tomadas para este tipo de patógenos.

### **VIRUS MÁS IMPORTANTES DEL TOMATE EN CANARIAS**

#### Virus del bronceado del tomate **Tomato spotted wilt virus-(TSWV)**

Pertenece a la familia BUNYAVIRIDAE, género Tospovirus.

Se distribuye mundialmente en países templados y subtropicales (Bald y Samuel. 1.970).

En La Península se diagnostica de forma oficial en 1.989 a la vez en Valencia y Almería en cultivos de tomates al aire libre y en tomate y pimiento bajo invernadero respectivamente (Jordá, C. et al. 1.991 y Cuadrado, I.M. et al. 1.991). A partir de esta cita este virus empieza a diag-



Síntomas de TSWV.



Síntomas de CMV

nosticarse en numerosas zonas (Jordá, C. 1.992).

En Canarias se detecta por primera vez a principios de verano de 1989 simultáneamente en cultivos de tomate, lechuga y pimiento en varias zonas de la isla de Gran Canaria (Peña Estevez, M.A. 1.990). En noviembre del mismo año aparece en Tenerife en cultivos de pimientos y en Lanzarote en cultivos de batata (Jordá, C. 1.992). La enfermedad queda localizada en el Sur-Este de Tenerife en cultivos de pimientos hasta el verano de 1.990 en el que se produce el avance a otras zonas de cultivos y otros huéspedes como el tomate.

#### Huéspedes

Es polífago. Ataca a más de 550 especies pertenecientes a 70 familias, tanto hortícolas como ornamentales destacando las solanáceas con 60 especies afectadas, sobre todo a tomate y pimiento al aire libre produciendo grandes pérdidas.

En La Península se ha detectado en hortícolas, principalmente en: pimiento, tomate, lechuga, patata, judía, habas, alcachofas, melón, pepino, col, escarola, etc. (Jordá, C. 1.991). apio y berenjena (Folch Montori, I. 1.992). En diferentes ornamentales: ranúnculo, ornithogalum, anémona, gerbera, gladiolo,

dalhia, crisanthemo, etc. (Jordá, C. 1.993). También se ha detectado en otras ornamentales de las Comarcas Catalanas como pueden ser: Delphinium, violeta, antirrhinum, armeria, dimorphoteca, osteospermum, pelargonium, rosál y tulipán. (Folch Montori, I. 1.992). Por último se cita en las

malas hierbas más comúnmente encontradas: *Sonchus oleaceus*, *Senecio vulgaris*, *Portulaca oleracea*, *Solanum nigrum*, Esp. de *Chenopodium*, y de *Amaranthus* y en las 14 especies de nuevas citas en el mundo (Serra Aracil, J. 1.992).

En estos últimos años se ha detectado en Tenerife en papaya y crisantemo en Playa de San Juan (verano 1.991), en tomate al principio de la plantación en Guía de Isora (Septiembre 1.992), en lechuga en Valle San Lorenzo (Julio 1.992) y en col en un vivero (verano 1.993) (Espino, A.I. 1.994). También lo hemos diagnosticado en nuestro Laboratorio en papa y berenjena. Actualmente no tiene gran incidencia sobre tomate pero sí sobre lechuga y pimiento.

#### Razas

En los últimos estudios realizados se han establecido cuatro serogrupos (I, II, III y VI). En La Península se han realizado trabajos sobre el tema, los primeros resultados muestran la aparición de diversos aislados en

campo, que perteneciendo al mismo serogrupo I constituido por el tipo tomate spotted wilt virus muestra diferencias de comportamiento (biológicas y bioquímicas) en su respuesta a algunas plantas indicadoras. (Jordá et al. 1.993).

#### Sintomatología

En plantas recién trasplantadas: amarilleamiento con tonos violáceos, aparición de manchas de color bronceado, necrosis y muerte de plántulas. En planta más adulta, amarilleamiento, tonos violáceos, manchas bronceadas, anillos, arpillamiento del brote o no, asimetría de la lámina del foliolo, con plegamiento hacia el haz a lo largo del nervio principal y posiblemente aparición de necrosis (Foto 1). En fruto, manchas circulares de colores más claros e incluso verde sobre el color rojo del fruto maduro y, en determinadas condiciones, manchas circulares necróticas y necrosis del fruto.

#### Transmisión

La transmisión se realiza mediante varias especies de thrips, insectos tisanópteros de la familia Thripidae, *Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*, *F. fusca*, *F. schultzei*, (Bald y Samuel, 1.970).



Síntomas Carna-5

De las especies presentes en nuestro país *T. Tabaci*, *F. schultzei* y *F. occidentalis*, solo la última se ha mostrado como vector eficaz de la virosis. La transmisión es de tipo persistente circulativo. El thrips se infecta en estado de larva de primer estadio al alimentarse sobre el tejido vegetal virosado y lo transmite el adulto. El insecto permanece infectivo a lo largo de toda su vida. Los adultos contaminados no lo pasan a su descendencia (Jordá C. et al. 1.993).

### Control

Reducir al máximo las poblaciones del vector mediante insecticidas químicos específicos y el uso de mallas en semilleros y en los invernaderos.

Actualmente se están trabajando sobre las primeras variedades resistentes comerciales en varias empresas (Jordá, et.al 1998).

Arrancar y destruir las plantas infectadas para evitar su deseminación.

Eliminar malas hierbas del cultivo y alrededores, que actúan como reservorio de virosis e insectos vectores.

### Virus del mosaico del pepino. Cucumber mosaic virus-(CMV)

Pertenece a la familia BROMOVIRIDAE, del género Cucumovirus. Presenta gran variabilidad genética y han sido descritas numerosas cepas.

Es uno de los virus de distribución más amplia en el mundo especialmente en los países de climas templados. Están citadas más de 800 especies de aproximadamente 85 familias. Debido a su enorme susceptibilidad de plantas huésped,



Síntomas de PVY-0

resulta difícil su control. (Jordá, C., et.al. 1.998).

### Aislados y huéspedes

En la Península presenta multitud de aislados pero el más temido es el CARNA-5 o necrosis del tomate portador de un RNA satélite sobre tomate (Jordá Gutiérrez, C. 1.991). Las cepas comunes se ha detectado en pepino, melón, calabaza, calabacín, tomate, pimiento, berenjena, tabaco, judía, apio y borraja. (Luis Arteaga. 1.990).

En Tenerife se ha detectado las cepas comunes en Papaya (Espino, A.I. et. al. 1.995), plátano, tomate, pimiento, calabacín, melón y sandía (al aire libre en cultivos de secano en Lanzarote) y en melón (bajo invernadero en el Norte de Tenerife) (Espino, A.I. et al. 1.994). La cepa necrótica se detectó en Tenerife sobre tomate al aire libre en 1.991 (Jordá, C. 1.991).

### Sintomatología

La sintomatología es muy variada como consecuencia de la gran variabilidad genética del virus. Las

cepas comunes presentan arrellamiento del brote, deformaciones foliares (hojas presentan un aspecto filiforme), mosaico de color verde claro-verde oscuro sobre las hojas apicales, las flores se vuelven estériles y los frutos aparecen poco abundantes y deformados. La cepa con presencia de un quinto RNA-satélite conocido como necrosis del tomate o CARNA-5 tiene una sintomatología característica en el tomate, comienza con pequeñas estrías en el tallo de 1-2 mm. de color marrón, en principio superficiales y luego van ocupando el interior del tallo, llegando a la médula y produciendo la seca de la zona afectada. Avanza por el peciolo y seca las hojas. El brote detiene su crecimiento y se necrosa. Los frutos aparecen con depresiones necróticas (Foto 2) y si la infección tiene lugar cuando el fruto está recién cuajado quedan como pequeñas bolitas negras con los lóbulos marcados (Jordá, C. 1.991).

### Transmisión

El CMV es transmitido por áfidos de forma no persistente por más de 70 especies de áfidos, siendo los más eficientes: *Aphis gossypii*, A.



Síntomas de PVY-N

*fabae*, *A. craccivora*, *Myzus persicae* y *Macrosiphum euphorbiae*. El virus es adquirido y transmitido de forma muy rápida, en menos de un minuto, como consecuencia de este motivo los tratamientos con aficidas resultan ineficaces como control del vector para este tipo de virosis. (Jordá, C. et al. 1.998).

### Control

La única solución para este tipo de virus es la utilización de invernadero de malla, que impida la entrada de pulgones.

### Virus Y de la papa-Potato Virus Y (PVY)

Pertenece a la familia POTYVIRIDAE, del género Potyvirus.

Su distribución es mundial en países templados y en países mediterráneos se encuentra en: Marruecos, Portugal, España, Israel, etc.

### Huéspedes

La gama de huéspedes está limitado a las Solanáceas, pero también son sensibles algunas especies

de la familia de las Amarantáceas, Chenopodiáceas, Compuestas y Leguminosas. (De Bokx y Huttinga, 1.981). Dentro de las Solanáceas Los cultivos más susceptibles son: papa, pimiento, tomate y tabaco.

En La Península sobre tomate se encuentra desde 1.985 en algunas zonas (Murcia, Almería y Alicante) y sobre pimiento se ha detectado en Levante, Murcia, Andalucía y Badajoz, ocasionando de algunos años pérdidas considerables, tanto en cultivos al aire libre como en invernadero, pero la aparición de variedades resistentes en pimiento ha solucionado este problema (Jordá Gutiérrez, C. 1.991).

En Canarias se ha detectado sobre tomate, pimiento, papa, habichuela (judía) y en diferentes malas hierbas y flora espontánea de los cultivos y alrededores de estos respectivamente ampliándose el listado de especies y familias susceptibles a PVY siendo una de las especies diagnosticadas, endémica de Canarias, *Forskaolea angustifolia* (Espino, A.I. et.al, 1997

### Razas

Existen varios tipos de aislados en tomate, (Gebre Selassie, et al. 1.987).

En La Península se ha encontrado el PVY tipo 0 y en Canarias se ha detectado por serología el PVY tipo 0 y el PVY tipo N en 1992 y 1993 respectivamente (Espino, A. I. 1.998). Se han realizados estudios sobre la caracterización de PVY en Tenerife encontrados en cultivos de tomates. (Jordá, C. et.al 1998).

### Sintomatología

La sintomatología es muy diversa según la cepa del virus. Sobre tomate se presenta mosaico internervial y fruto con manchas blanquecinas -Foto 3- (PVY tipo N). Manchas necróticas en hojas en la parte del haz y que se corresponden con un reflejo metálico por el envés (PVY tipo 0). Para ambas cepas el crecimiento de la planta se reduce y la producción disminuye.

### Transmisión

Se transmite por 25 especies de Áfidos de forma no persistente, siendo los más importantes:

*Myzus persicae*, *Aphis fabae*, *A. gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus certus* y *Rhopalosiphum insertum*, siendo el más eficaz *Myzus persicae* (Bokx, J.A., et.al. 1.981).

Actualmente se están realizando trabajos sobre la dinámica de población de pulgones en relación con la infección del virus, siendo las especies de áfidos encontrados con mayor frecuencia: *Myzus persicae*, *Aphis fabae*, *Macrosiphun euphorbiae* y *A. gossypii*. (Estevez, T.R. et. al, 1.999).

## Control

No es posible un método preventivo ya que no existen variedades resistentes a PVY en tomate como sucede con pimiento.

El tratamiento con aficida es ineficaz, debido a su transmisión de tipo no persistente.

En Canarias se ha realizado ensayos con mallas mixtas de 10x10 hilos/cm<sup>2</sup> y los resultados han sido eficaces (Rios, D.et.al 1998).

Actualmente se está realizando ensayos con pulverizaciones con aceites minerales orgánicos de origen húngaro y los resultados obtenidos hasta el momento parecen ser algo alentadores (Estevez, J. R.et.al 1.999).

### Virus del mosaico del tomate **Tomato Mosaic Virus (ToMV)**

Pertenece al grupo de los TOBAMOVIRUS.

Es un pariente muy próximo del conocido virus del mosaico del tabaco (TMV). Tradicionalmente se la había designado como raza tomate del TMV. Actualmente se le nombra como virus independiente Tomato mosaic virus (ToMV) (Jordá, C. et al. 1.980).

Este virus ha sido uno de los más importantes y graves en este cultivo hasta la aparición de variedades resistentes (Jordá, et.al, 1998).

### Razas

Existen diferentes tipos de raza (0, 1, 2, 1.2 y 2) en función a su capacidad de superar los genes de resistencia conocidos hasta hoy según Pelham (Jordá, et.al 1998).



Síntomas ToMV

## Sintomatología

La sintomatología se presenta en las hojas con un mosaico verde claro-verde oscuro, los folíolos se deforman y en algunos casos se alargan tomando aspecto filiforme. Si la infección es precoz el crecimiento se reduce, así como el tamaño y número de frutos, con la consiguiente repercusión sobre el rendimiento. Frecuentemente los frutos aparecen con manchas, generalmente amarillas, deformadas y con maduración irregular, algunas veces presentan manchas externa de color marrón y necrosis en interior.

## Transmisión

La transmisión se puede realizar por semillas, el virus se localiza en el exterior, en restos de pulpa seca, en las vellosidades de la cubierta y algunas veces en el endosperma y la testa, pero no dentro del embrión. La expansión de la enfermedad tiene lugar por su segunda forma de transmisión, la mecánica con alta eficacia en las distintas operaciones culturales a las que se somete este cultivo siendo más grave en invernadero que al aire libre.

## Control

Utilización de variedades resistentes.

Utilización de semillas sana..

### Virus de la cuchara del tomate- **Tomato Yellow Leaf Curl Virus (TYLCV)**

Pertenece a la familia GEMINIVIRIDAE, del subgrupo III del género Geminivirus. La clasificación de este virus es complicado ya que la misma enfermedad, es diferente según el aislado.

Desde antiguo estaba restringido a países de clima tropical y subtropical de Oriente Medio, África y Sureste Asiático: Israel, Sudán, Etiopía, Somalia, Senegal, Nigeria, Egipto, Túnez, Jordania, Líbano, Irak, Arabia Saudit, Taiwan, Turquía e India. En estos últimos años ha tomado una importancia alarmante el Oeste de la Cuenca Mediterránea Sicilia, Cerdeña, Cantabria (Czosnek, H. et al. 1.990) y posteriormente España (Jordá, C. 1.993).

## Aislados

En La Península se detectó por primera vez en verano de 1.992 en Almería en tomate bajo invernadero, el aislado del tipo Sicilia y Cerdeña.

En Tenerife se detectó por primera vez en enero de 1.993 en Guía de Isora y Tamaimo en cultivos de tomates al aire libre, presentándose de forma generalizada en los cultivos (Espino, A.I. 1.994), siendo el aislado del tipo israelí (comunicación personal J.R. Diaz Ruiz y Serra, M. 1.993).

## Huéspedes

La lista de huéspedes es bastante restringida, afecta a tomate y luego se citan como huéspedes naturales algunas plantas silvestres como: *Solanum nigrum* L., *Datura stramonium* L., *Euphorbia* sp., *Beta vulgaris* sub. marítima, *Malva parviflora* L., *Cynanchum acutum* L., (Cohen, S. et al. 1.988).

## Sintomatología

Los síntomas varían según las condiciones ambientales e incluso son variados para las mismas condiciones y variedad. En general podemos decir que en la planta hay una parada de crecimiento. Los brotes con los folíolos de las hojas redondeándose y abarquillándose hacia el haz en forma de cuchara, tomando un color verde más claro, pudiendo aparecer ciertos tintes violáceos por el envés (Foto 5). Puede presentarse reducción de los nuevos folíolos con clorosis marginal, algo engrosados y fruncidos internervialmente. El peciolo de la hoja en forma helicoidal. El folíolo puede reducirse hasta des-



Síntomas de TYLCV

aparecer quedando el nervio principal curvado. Abscisión de flores y falta de cuajado de los frutos y más pequeños y pálidos.

## Transmisión

La transmisión se realiza por medio de la mosca blanca siendo el aleurodido específico *Bemisia tabaci* de forma persistente circulativo no propagativo al alimentarse tanto las larvas como los adultos de los jugos del floema donde se encuentra localizado el virus en la planta enferma. (Lacasa Plasencia, A. 1.996). La incidencia de la enfermedad está en relación directa a la densidad de población del vector (Jordá, C. 1998).

Existen diversos biotipos de *Bemisia tabaci* (A, B, C, D, E, O, etc) y no todos tienen la misma eficacia de transmisión. En Canarias el biotipo que existe es el B (comunicación personal, Carnero, A. 1999). El hecho de conocerse diferentes biotipos de *B. tabaci* viene a indicar

la posibilidad de encontrar diferencia entre ellos en la capacidad de transmitir virosis. El biotipo B parece el más temido, el de mayor potencial biótico y el más polífago por lo que, es también, el más temido como vector de virosis. Se concluye que este biotipo tiene mayor potencial epidemiológico para la transmisión de virus, al disponer de mayor número de hospedantes (Lacasa Plasencia, A. 1.996).

## Control

Tratamientos químicos específicos tempranos para reducir el nivel de población.

Utilización de mallas en semilleros y puertas y ventanas del invernadero que impiden la entrada del vector.

Utilización de variedades resistentes.

## BIBLIOGRAFIA

- Aparicio, V.; Rguez., R. D.; Gómez, V.; Sáez, E.; Belda, J.E.; Casado, E.; Lastres, J. (1995). Plagas y enfermedades del tomate en Almería: Control Nacional. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- Aymeric Berling; Nadine L.Lamas-Bosquet; Sylvie Malezieux; Kahsai Gebreselassie-Selassie. (1990). «Tomato spotted wilt virus. Connaître la probléme pour enrayer L' epidémie». Phytoma n° 422.
- Aymeric Berling, (1991). Le TSWV, un flían qui se dépañd. Symptómes et plantes-hótes. Phytoma - La Défense des végétaux n° 431 Tuiletty Aouít.
- Aymeric Berling; Gebre- Selassie, K; Y Marchoux, G. (1992). El virus del bronceado del tomate: situación-perspectivas. Jornadas técnicas sobre trips/TSWV. Murcia.
- Bald y Samuel (1970). Tomato spotted wilt virus C.M.I. A.A.B. Description of plant viruses n° 39.
- Bellardi, M.J.; Vbertaccini, A. (1993). Infection da CMV su colture ornamentali e da fiore. Informatore Fitopatológico n°10.
- Bokx, J.A.; Hunttinga, H. (1981). Potato virus Y. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses n° 242 (n° 37 revised).
- Cho, T.J.; Maur, F.L.; Gonsálvez, D; and Mitchael, W.C. (1986). «Reservoir wood host of tomato spotted wilt virus». Plant Diseases, Vol. 70, n°11.
- Cohen, S.; Kern, J.; Harpaz, I.; Ben Joseph. (1988). Epidemiological studies of the tomato yellow leaf curl virus (TYLCV) in the Jordan Valley, Israel. Phytoparasitica, 16:3.
- Cuadrado, I.M.; De Juan, E.; Moreno, P. Y Sáez, E. (1991). Detección del virus del Bronceado del tomate (TSWV) en cultivos de pimiento y tomates bajo invernadero en el poniente almeriense. Estudios de Fitopatología. Sociedad Española de Fitopatología y Ed. Consejería de Agricultura, Industria y Comercio de Badajoz, p.p.: 216-221.
- Czosnek, H.; Navot, N.; Laterrot, H. (1990). Geographical distribution of Tomato Yellow leaf curl virus. A first survey using a specific DNA probe. Phytopath medit. 29, 1-6.
- Espino, A.I. (1994). Virosis en los cultivos hortícolas de Canarias. X Reunión del Grupo de Trabajo de Laboratorio y Prospecciones Fitosanitarias. MAPA, Salamanca.
- Espino, A.I., Rodríguez, C.; De León, J. M. (1995) Detección y diagnóstico de virosis en papaya (*Carica papaya* L.) en la isla de Tenerife. Phytoma España núm. 73.
- Espino, A.I. (1995) Problemática del PVY en tomate en la isla de Tenerife. XI Reunión del Grupo de Trabajo de Laboratorio y Prospecciones Fitosanitarias. MAPA, Almería.
- Espino, A.I.; Méndez Pérez, P; De León Rodríguez, J.M., Jordá Gutiérrez (1997). Virus Y de la papa en la flora silvestre del Sur de Tenerife. Phytoma-España n° 93.
- Espino, A. I.; Méndez, P.; Jordá, C. (1997). New host host of Potato virus Y (PVY). Plant Disease 68.
- Estévez, J. R.; Carnero, A.; Espino, A. I.; Kiss, E.; Kajati, I.; Bidai, C.S. (1999). Influence of aphids population dynamics on potato virus Y dissemination in tomato crop. VII International Symposium of plant virus Epidemiology. Almería.
- Folch Montori I. (1992). Detección del bronceado del tomate en cultivos hortícolas y plantas ornamentales de las comarcas catalanas. Phytoma España n° 41.
- Francki, RIB.; Mossop, D.W. (1979). Cucumber mosaic virus. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses n° 123 (n°1 revised).
- Gebre Selassie, K.; Marchoux, G.; Laterrot, H; Blancard, D. (1987). Graves ataques de la tomate por des sanchez nècrogènes du virus Y de la pomme de terre.
- Grupo De Trabajo de Cultivo Hortícolas. Diversos autores. (1993). Las enfermedades del tomate. Bases para el control integrado. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Jordá Gutiérrez, C. (1990). Situación del Tomato spotted wilt virus. Jornadas técnicas sobre trips/TSWV-1<sup>er</sup> Symposium internacional sobre Franklينيella occidentalis Perg. Phytoma España Abril.
- Jordá Gutiérrez, C. (1991). «Virosis de las plantas hortícolas». II Symposium Internacional PHYTOMA. PHYTOMA España n° 30 Junio-Julio. p:p 16-24.
- Jordá Gutiérrez, C. (1991). Virosis de las plantas hortícolas. PHYTOMA España n° 30, p:p: 16-24.
- Jordá, C. Y Osca, J.M. (1991). Un nuevo virus en España. El TSWV. Estudios de Fitopatología. Sociedad Española de Fitopatología. Ed. Consejería de Agricultura, Industria y Comercio de Badajoz, p.p.: 35-40.
- Jordá Gutiérrez, C. (1992). Situación actual del TSWV en España. Jornadas Técnicas sobre TRIPS/TSWV. Consejería de Agricultura, Pesca y Ganadería de Murcia, p.p: 29-34.
- Jordá Gutiérrez, C. (1993). «Impacto viral en la costa mediterránea occidental» Agrícola Vergel n° 139.
- Jordá Gutiérrez, C; LACASSA, A; COSTA, I; DIEZ, M.J. Y NUEZ, F. (1993). «El virus del bronceado del tomate, TSWV». Situación actual en España. Hortofruticultura 6.
- Jordá Gutiérrez, C. (1993). «Técnicas clásicas en el diagnóstico viral». PHYTOMA España n°50.
- Jordá Gutiérrez, C. (1993). Nuevas virosis de mayor incidencia en cultivos hortícolas. Phytoma España n° 50.
- Jordá, C. (1993). Una nueva enfermedad en el tomate: el TYLCV. Agrícola Vergel. Enero 1993.
- Jordá, C.; Ortega, A.; Juanez, m. Martínez-Herrera, d.; Sánchez, F.; Ponz,F.; Díez, M.J.; Nuez, F. (1993). Caracterización biológica y bioquímica de ciferentes aislados españoles de TSWV. Actas de Horticultura, 10: 1.280-1.285.
- Jordá, C; ARIAS, M; TELLO, J; LACASA, A; DEL MORAL, J. (1998). La sanidad del cultivo del tomate. Phytoma - España, S.L.
- Jordá, C; Esteban, B; Martín, M; Espino, A. I.; Otazo, C.; Abad, P. (1998). Carectización de PVYn y PVY0 de tomate de las islas canarias. IX Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. Salamanca.
- La Casa Plasencia, A (1996). «La transmisión de virus fitopatógenos por insectos y ácaros. XII Reunión Anual del Grupo de Trabajo de Diagnóstico y Prospecciones Fitosanitarias. M.A.P.A. Murcia.
- Lesli R. Wardlow. (1992). El trips occidental de las flores (*Frankliniella occidentalis*) y el virus del bronceado del tomate (TSWV). Situación mundial. Jornadas técnicas sobre trips/virus del bronceado. Murcia 26-27 Febrero 1992.
- Luis Arteaga, (1990). Virosis del pepino. I Curso de control integrado en cultivos hortícolas. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- Marchaix, G. (1990) «La transmisión de virus por *Frankliniella occidentalis* y otros trips». 1<sup>er</sup> Symposium Internacional sobre *Frankliniella occidentalis* Perg. Phytoma España. Abril 1990.
- Peña, M.A. (1990). «Tres años con *Frankliniella occidentalis* en las islas Canarias. 1<sup>er</sup> Symposium internacional sobre *Frankliniella occidentalis* Perg. Phytoma España. Abril 1990.
- Ríos, D.; Ravelo, B.; Espino, A. I.; Otazo, C.; De León, J. M.; Jordá, C. (1998). Incidencias de virus Y de la papa (Potato virus Y, PVY) en el cultivo del tomate del Sur-Oeste de Tenerife. IX Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología. Salamanca.
- Serra Aracil, J; Oortega GEQ, A; Juárez Gómez, M; Estévez Pérez, J; Jordá Gutiérrez, C. (1992). El TSWV en la flora del Levante español. Phytoma España n° 35.

**Foto portada:** Parcela de frutales en la Granja Agrícola Experimental.

**Edita:** Cabildo de Gran Canaria.  
Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca.  
Servicios Agropecuarios.

**Depósito Legal:** G. C. 454 - 1996.

**Imprime:** Tegrarte, s.l.  
La Herradura - Telde - Gran Canaria.





Cabildo de  
Gran Canaria

Consejería de Agricultura,  
Ganadería y Pesca