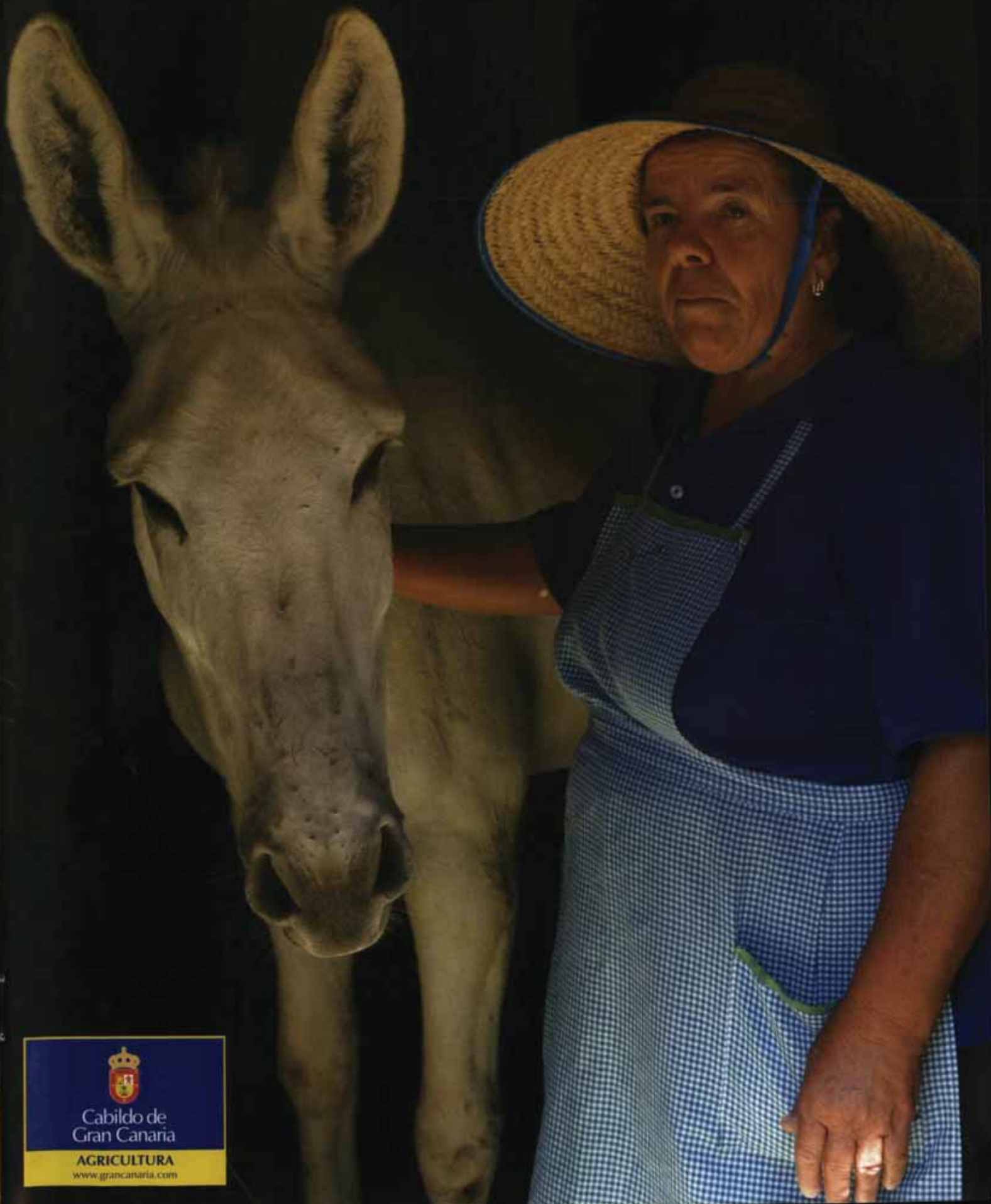


GRANJA

Revista Agropecuaria

Diciembre 2006

Nº 13



Cabildo de
Gran Canaria

AGRICULTURA
www.grancanaria.com



Índice

Prólogo.....	5
La aeroponía. Un cultivo hidropónico diferente.....	7
La clorosis férrica en la platanera.....	10
Mantenimiento de la fertilidad de los suelos en horticultura escolar.....	15
Resumen de los resultados experimentales en hortalizas de exportación y reflexiones sobre la pasada campaña. (Campaña 2005-06).....	17
Nutrición magnésica de la platanera.....	22
Patología Vegetal y Entomología Agraria: notas sobre nuevos problemas o de aumento de la incidencia.....	24
Resumen sobre las III Jornadas Técnicas Insulares sobre el Cultivo de Próteas.....	37
Sabios de la tierra.....	41
Cultivo ecológico del tomate al aire libre.....	49
El Picudo Rojo. Plaga mortal para las palmeras de Canarias.....	57

José Manuel Soria López

Presidente del Cabildo de Gran Canaria

Domingo Bueno Marrero

Consejero de Agricultura, Ganadería y Pesca

Rocío Rincón García

Directora Insular de Agricultura, Ganadería y Pesca

COORDINACIÓN GENERAL

Juan Manuel Rodríguez Rodríguez

Director del Programa de Fitopatología

José Cabrera Pérez

Jefe de Negociado de Archivo, Biblioteca,

Publicaciones y Visitas Culturales

Fotografía de portada:

Javier Gil León.

Maquetación e impresión:

Gráficas Guinguada S.L.

Clemente Jordán, 6

35411 Arucas - Gran Canaria.

Depósito Legal: GC 454 1996

Prólogo

La publicación de un nuevo número de nuestra revista GRANJA, la presente es la número 13, es siempre motivo de alegría, ya que siendo uno de los medios por el que damos a conocer los trabajos de investigación, tanto propios como de colaboradores de otras instituciones, contribuyen a la ampliación de los conocimientos de nuestros profesionales de la agricultura.

A nadie se le esconde el periodo de franco retroceso que atraviesa la agricultura isleña con, en líneas generales, disminución de la superficie cultivada como se puede ver en la Estadística Agraria de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias referidos a la década 1994/2004, y que para los tres principales cultivos en nuestra isla fueron:

	1994	1999	2004
Tomate exportación ha.	4.830	3.816	2.932
Plataneras ha.	8.572	8.923	9.710
Papas ha.	7.187	5.643	5.644

Como es natural, la economía es la única razón de estos cambios, en unos casos en positivo como la platanera a consecuencia de las ayudas comunitarias a la producción, y otro negativo como el caso del tomate y papas en los que se mezclan las malas cotizaciones con pérdidas de producción debidas a nuevos problemas fitosanitarios, y que han llegado a nuestras islas a través de puertas de entrada conocidas pero que, quizás la falta de una estricta legislación, hace que importadores con pocos escrúpulos introduzcan productos en nuestro mercado con tan funestas consecuencias.

Todo lo comentado para estas especies es extrapolable para los pequeños cultivos de comercio interior, con altos costes de intermediación y un clima que al tiempo que nos permite producir casi todo en cualquier época del año, también nos produce un gran trastorno en la sanidad de los cultivos.

A pesar de todo ello, nuestra agricultura cuenta con una serie de profesionales dedicados a la investigación a los que se les debe oír, y que yo, como Director de uno de estos pocos Centros que quedan en nuestras islas, me siento orgulloso de asumir. Su contribución se concreta en esta ocasión con la exposición de trabajos en cultivo tal como la **Platanera** con estudios de **Clorosis Férrica y Nutrición Magnésica**; exposición de los **Resultados Experimentales** obtenidos por la Sección de Horticultura de nuestro Centro durante la campaña 2005/6; **Cultivo Ecológico del Tomate** al aire libre; en técnicas de cultivo se expone los pros y contras de la **Aeroponía**; el mantenimiento de la **Fertilidad de los Suelos** en Horticultura escolar; en **Sanidad Vegetal** se exponen los Nuevos Problemas, o el Aumento de Incidencia que se han detectado en nuestros cultivos y finalmente unas notas sobre lo que fueron las III Jornadas sobre el **Cultivo de Próteas** y los **Sabios de la Tierra**.

A los autores de todos estos trabajos, sean o no de nuestro Centro, les animo a continuar en el camino investigador elegido, al tiempo que les ofrezco nuevamente, para la exposición de sus futuros trabajos, este portal que es nuestra revista GRANJA.

Francisco Rodríguez Rodríguez
Director Granja Agrícola Experimental

LA AEROPONÍA. UN CULTIVO HIDROPÓNICO DIFERENTE.

Mauricio Álamo Álamo, Director de Programa de Fertirrigación.
José M^a Tabares Rodríguez, Director de Programa de Horticultura.



En la década de los 80, en la Granja Agrícola Experimental, iniciamos una serie de cultivos en sustratos sin recuperación de la solución (hidroponía a solución perdida) en colaboración con el Servicio Agrícola de la Caja de Canarias (Los Moriscos) y el Instituto Canario de Investigaciones Agronómicas (ICIA).

Estos trabajos fueron realizados, la mayor parte de ellos, en cultivo de tomates, aunque también se hizo algo con melones, pepinos y lechugas. En cuanto a sustratos se ensayaron inertes como perlita, picón, rock wool,... y otros orgánicos como pinocha, Sicoso y un "sustrato autóctono" a base de pinocha, restos de hojas de plataneras y bagazo de cerveza preparado por E. Corominas (ICIA).

Por aquel entonces no se disponían de técnicas para el control del abonado tal como existen hoy en día, debiendo preparar semanalmente las soluciones nutritivas. Con el paso de los años se han mejorado las técnicas de control de riego y abonado y, hoy en día, resulta bastante fácil realizar todas estas labores.

El sistema de cultivo en sustrato presenta ventajas e inconvenientes con respecto al cultivo tradicional en suelo aunque existen dos problemas que me gustaría destacar:

Control de pH



Turbina-agitador





Micro aspersión y sistema de recogida de la solución

- 1.- La contaminación del acuífero por el drenaje de la solución perdida de los sustratos al recomendarse entre un 20-30 % de aumento de la dosis normal de riego como fracción de lavado, para evitar acumulación de sales en ellos.
- 2.- La Eliminación del sustrato una vez que termina su vida útil.

Con objeto de corregir esta problemática, la Consejería de Agricultura del Gobierno de Canarias, a través de su Código de buenas prácticas agrícolas, da una serie de recomendaciones para disminuir dichos problemas.

La recirculación de la solución viene a resolver uno de estas dificultades, como es el evitar la contaminación del acuífero pero, no así la contaminación por vertido de los sustratos.

Con "aeroponía" podemos resolver ambos problemas.

¿En que consiste la aeroponía?. Es un sistema de cultivo hidropónico sin sustratos, con recirculación de la solución nutritiva en el que las raíces de las plantas se desarrollan en el aire, de ahí su nombre.

El sistema en aeroponía consta de los mismos componentes que un sistema de cultivo en sustrato con recirculación de la solución nutritiva, excepto, como ya hemos dicho, del sustrato.

1.- Cabezal de riego. Donde se encuentran:

- 1-1.- Programadores. En ellos se planifican, períodos de riego, tiempo de los mismos, paradas del sistema...
- 1-2.- Sondas de control. Normalmente para control de pH y CE. Suelen estar duplicadas para evitar posibles fallos, ya que de existir diferencias de lecturas entre ambas superio-

res a las programadas, salta una alarma y el sistema se para.

- 1-3.- Sistema de filtrado. Muy importante. De su eficacia depende que no se produzcan obturaciones en el sistema de riego y que cada planta reciba la solución imprescindible para su desarrollo.
- 1-4.- Equipo de bombeo. Para impulsar la solución hasta los emisores.
- 1-5.- Agitador. Consistente en una turbina que remueve la solución con aire a presión al mismo tiempo que la oxigena.
- 1-6.- Sistema de emergencia. Imprescindible en este método de cultivo para prevenir contra posibles fallos de energía de la red eléctrica, ya que las plantas no pueden dejar de recibir la solución más de un tiempo prudencial para oxigenación de las raíces, en caso contrario, al desarrollar su sistema radicular en el aire, y no tener donde retener la humedad morirían por deshidratación.

Es aconsejable, para disminuir este hecho preparar una serie de balsas en el contenedor de cultivo con lo que se ralentiza el movimiento de la solución en su recorrido al depósito de retorno, aunque esto es efectivo a partir del momento en que la raíz alcanza la corriente de la solución.

2.- Sistema de riego:

- 2-1.- Instalación para llevar la solución nutritiva a las plantas mediante tuberías de PVC o PE, evitar las de metal, y unos micro aspersores de pulverización muy fina (de aquí la importancia de filtrado), y que deben ser de bajo caudal y trabajar a baja presión para no encarecer el equipo de impulsión de la solución nutritiva y su mantenimiento.
- 2-2.- Instalación de retorno de la solución, formada por una red de tuberías, que al igual que las de impulsión serán de PVC o PE, y depósito para su almacenamiento.
- 2-3.- Canales de cultivo. En los que se desarrollan las raíces de las plantas. Pueden ser de diferentes materiales, PVC, PE, Polipropileno, Policarbonato etc....., de material opaco e impermeable para favorecer el desarrollo radicular y evitar pérdidas de la solución. Pueden adoptar diferentes formas: redondos, cuadrados, rectangulares, triangulares etc..... Deberán tener una ligera pendiente para que la solución circule por ellos hasta la red de retorno que la conducirá al depósito de almacenamiento.



Tomate con 30 días de transplantado



Melón a los 10 días del transplante



Raíz de tomate en aeroponía



Lechuga en cultivo aeropónico



Pimiento y tomate recién transplantados



Masa radicular de un cultivo de tomates en aeroponía, susceptible de aprovecharse para alimento de ganado

RESUMEN.

La aeroponía tiene como principal diferencia con la hidroponía en sustrato con recirculación de la solución, el no utilizar sustrato para el desarrollo radicular y sostén de la planta, ya que, como su nombre indica, las raíces se desarrollan en el aire.

Tiene ventajas y desventajas sobre la hidroponía tradicional, evitando problemas, plagas, enfermedades, salinidad..., que pudieran existir en el suelo y/o sustrato, aunque sí pueden ser afectadas por otro tipo de parásitos.

Como inconveniente, la necesidad imprescindible del equipo de emergencia por las razones ya apuntadas, y tener que contar con un laboratorio de análisis para la preparación de la solución nutritiva, ya que cada 7 – 10 días se deben de comprobar niveles de macroelementos y cada 15 de microelementos.

No cabe duda que es un sistema de cultivo que precisa de una buena preparación técnica y que

trabajamos en ello para, llegado el momento, con la experiencia adquirida, poder atender a nuestros agricultores, en los problemas que se les pudiesen plantear.

Para terminar digamos que nuestro consejo para aquel agricultor que deba dejar de cultivar en tierra, y tenga que hacerlo en sustrato o en aeroponía debería efectuar los cambios de manera progresiva:

- 1.- Sustrato a solución pérdida.
- 2.- Sustrato con recirculación de la solución.
- 3.- Aeroponía.

No quisiera terminar este artículo sin comentar que en la actualidad se están realizando estudios para determinar el posible aprovechamiento de las raíces como alimento del ganado, lo que podría dar un rendimiento añadido.

LA CLOROSIS FÉRRICA EN LA PLATANERA

Francisco Medina Jiménez, Sección de Fertirrigación,
Granja Agrícola Experimental, Cabildo de Gran Canaria

Se conoce por clorosis al estado patológico de la planta que se manifiesta por amarilleo de las zonas verdes, principalmente las hojas, debido a la falta de algún nutriente de una forma general.

En el caso de carencia de hierro, las plantas de una manera generalizada presentan la siguiente sintomatología:

- (1) Las hojas viejas se mantienen color verde, mientras que las hojas jóvenes empiezan amarillear.
- (2) Según va avanzando el estado carencial se observan la característica clorosis intervenal quedando solo de color verde los vasos, contrastando con el color amarillento del limbo.

- (3) En caso de carencia severa, el amarilleamiento puede ser total y aparecen zonas necróticas en los bordes de los limbos, produciendo una caída precoz de las hojas.

El 75% del hierro celular está asociado a los cloroplastos, determinando el importante papel de este elemento (Fe) en la fotosíntesis. El hierro es esencial para la síntesis de la clorofila, aunque no forme parte de su composición. Cuando se suministra a plantas en diferentes concentraciones, se observa una correlación entre el contenido del hierro y el contenido de clorofila, de ahí que su ausencia en la planta produzca la patología.

Carencia de hierro severa en platanera adulta



El hierro dada su inmovilidad en la planta presenta como característica de su deficiencia una clorosis general de las hojas jóvenes al no poderse traslocar a estas desde las partes bajas de la planta que permanecen verdes. En el análisis de las hojas cloróticas suele ocurrir que presenten mayores niveles de hierro que las verdes, conociéndose este fenómeno como la "paradoja del hierro".

Stover describe la deficiencia férrica en la platanera como la "Existencia de una clorosis general de las hojas jóvenes en espacios internerviales mas afectados, se retarda el crecimiento y las hojas se vuelven en rosetas". Como consecuencia el fruto de la planta es pequeño.

En los cultivos de plataneras de Gran Canaria esta sintomatología se presentaba con mas frecuencia en las 3ª zonas (cuando existían) en los meses de marzo abril, aunque actualmente se sigue produciendo en las de 2ª y 1ª pero con menos intensidad y coincidiendo con los mismos meses. Además hemos observado en algún caso síntomas mas severos que los descritos que incluyen tonalidades blancas que luego se necrosan.

El hierro es un elemento que se encuentra generalmente en cantidades estimables en el suelo pero su disponibilidad para la planta como hierro útil queda mermada por problemas edafológicos tales como:

- (1) pH neutros o básicos debido a contenidos notables de caliza activa y bicarbonatos. En los suelos de estas características el hierro se oxida a formas férricas (Fe^{3+}) de baja solubilidad y difícil absorción. Esto no ocurre en los suelos ácidos.
- (2) Encharcamientos: Que producen deficiencia de oxígeno (O_2) y exceso de anhídrido carbónico (CO_2) que con el agua puede producir bicarbonatos en suelos calizos.
- (3) Suelos de alta inercia térmica como son los arcillosos que tardan en calentarse y enfriarse y como la absorción del Fe (hierro) es muy dependiente de la temperatura es por lo que en primavera, cuando el ambiente se caldea, aumenta la demanda de hierro, pero como el suelo está aun frío, la absorción se limita. Es lo que se denomina "clorosis primaveral" que revierte cuando el suelo se calienta.

Las formas solubles de hierro en el suelo son:

- (1º) En condiciones reductoras como Fe^{2+}
- (2º) En forma de Fe^{3+} cuando el potencial de oxidación sea alto. Siendo la forma Fe^{2+} la que es útil metabólicamente para la planta.

La clorosis férrica en platanera se empieza a lavar (descenso del contenido de hierro en las hojas) a mitad del invierno declarándose la deficiencia plena a principios de primavera siendo irreversible, las hojas afectadas severamente no vuelven a recuperar su color verde, aunque se traten, de ahí la importancia de prevenirla antes que se produzca.

En una finca situada en la costa de Arucas (Gran Canaria) donde cíclicamente cada año se producen amarilleamientos severos, realizamos una serie de prospecciones consistentes en análisis de tierra, hojas y agua de riego, con objeto de determinar las causas de tan magnificado problema, arrojando los análisis los siguientes resultados:

Tierra (Media del Muestreo).-

Parámetros Químicos	Resultados	Unidades
pH (pasta saturada)	7,8	
Conductividad (Extracto Saturado)	1,38	dS/m
Caliza Total	5,12	%
Carbono	1,27	%
Materia Orgánica	2,19	%
Nitratos	431	mg/kg
Potasio de Cambio	4,76	meq/100grs
Calcio de Cambio	36,68	meq/100grs
Magnesio de Cambio	14,38	meq/100grs
Sodio de Cambio	3,26	meq/100grs
Boro	6,64	mg/kg
Cobre	2,51	mg/kg
Hierro	4,47	mg/kg
Manganeso	7,97	mg/kg
Cinc	10,15	mg/kg
Parámetros Físicos		
Arcilla	48,87	%
Limo	29,34	%
Arena	21,77	%
Clasificación	Arcillosa	

Agua.-

Parámetros	Resultados	Unidades
pH	8	
Conductividad	1159	us/cm
Cl- (Cloruros)	0,145	grs/litro
CO3= Carbonatos	-	
HCO3- (Bicarbonatos)	0,368	grs/litro
NO3- (Nitratos)	0,022	grs/litro
SO4= Sulfatos)	0,075	grs/litro
P (Fósforo)	3,33	ppm
Na- (Sodio)	0,150	grs/litro
K+ (Potasio)	0,018	grs/litro
Ca++(Calcio)	0,044	grs/litro
Mg++ (Magnesio)	0,34	grs/litro

NH ₄ ⁺ (Amonio)	<0, 3	ppm
Sales disueltas	0, 855	grs/litro
B(Boro)	0, 305	ppm
Cu(Cobre)	<0, 015	ppm
Fe(Hierro)	0, 021	ppm
Mn(Manganeso)	0, 030	ppm
Zn(Cinc)	0, 015	ppm
Silice(SiO ₂)	36, 22	ppm
S.A.R.	4,13	
C.S.R.	1, 03	
Clase	C3 S1	

Hoja.-

Determinaciones	Hoja Amarilla	Hoja Verde
Nitrógeno (N) %	2, 58	2, 08
Fósforo (P) %	0, 25	0,14
Potasio (K) %	3, 78	2, 37
Calcio (Ca) %	0, 60	2, 04
Magnesio (Mg) %	0, 42	0, 85
Sodio (Na) %	0, 06	0, 6
Azufre (S) %	0, 18	0, 19
0, 19Boro (B) ppm	31, 24	48, 44
Cobre (Cu) ppm	20, 07	22, 47
Hierro (Fe) ppm	34,68	53, 03
Manganeso (Mn) ppm	-	-
Cinc (Zn) ppm	33, 72	59, 25
Molibdeno (Mo) ppm	2, 79	2, 23

Del análisis de los resultados de todas las determinaciones en tierra, agua y hojas, concluimos que la finca en cuestión es propensa a la clorosis férrica como consecuencia de pH alcalinos tanto en tierra como en el agua donde se determinan en esta elevados contenidos de bicarbonatos y sodio, lo que produce la insolubilidad del hierro. En estas condiciones de alcalinidad el hierro (Fe²⁺) se oxida pasando a la forma (Fe³⁺) perdiendo la solubilidad y haciéndose difícil la absorción por la planta. Como consecuencia el suelo en cuestión presenta niveles limitantes de hierro, si consideramos los niveles establecidos para la disponibilidad del hierro en a suelos alcalinos extraído con DTPA.

Clasificación del Suelo	Contenido de Hierro (Extraído con DTPA)
	ppm Fe
Pobre	<2
Limitante	2, 0 – 4, 5
Suficiente	> 4, 5

Por su condición de arcilloso el suelo está sujeto a enfriamientos y calentamientos lentos lo que propicia la clorosis denominada "primaveral" ya descrita con anterioridad.

Como consecuencia de lo expuesto incluso las hojas verdes presentan niveles bajos de hierro, al estar considerados los niveles de hierro en análisis foliares de plataneras en:

Elemento	Nivel Bajo	Nivel Normal
Hierro (Fe) ppm	< 150	> 150

Lo que sobresalta el bajo contenido de hierro en los tipos de hojas muestreadas aunque una no presentara estado carencial aparente.

Corrección de la Clorosis Férrica en Plataneras.-

En la antigüedad y con los riegos a manta era frecuente la utilización de la caparrosa (sulfato ferroso FeSO₄. 7H₂O) aplicada al suelo por medio del agua de riego. Este es un producto de color verde- amarillento que al contacto con el agua adquiere un color ocre al oxidarse pasando a sulfato ferroso, Fe₂ (SO₄). 4H₂O, forma no útil para la planta de ahí su dudosa eficacia. No obstante acidificaba los suelos.

La práctica usual del estercolado en aquellos años, hoy en desuso, permitía, dado el carácter ácido de la materia orgánica, corregir los pH facilitando la solubilidad del hierro.

Con la implantación en plataneras de los riegos localizados se siguió empleando el sulfato férrico en los fertirriegos pero no de una forma generalizada, como consecuencia de la aparición en el mercado de los quelatos y el riesgo de precipitaciones férricas en los goteros por la aplicación de este sulfato .En la actualidad se suelen realizar recomendaciones de aplicación de 40 gramos / m³ de agua de riego una vez a la semana, lo que equivaldría a una dosis de 4, 5 Krs de un quelato (6%), pero por supuesto sin eficacia o muy distante de las eficacias de este.

El mayor avance que se ha producido en el control de la clorosis férrica en la platanera han sido las aplicaciones de quelatos de hierro en el los fertirriegos.

Los quelatos son complejos organometálicos en donde el catión metálico, Fe en el caso de los de hierro, se encuentra rodeado y unido por varios lados por el agente quelatante para impedir que los cationes metálicos sean fijados por el suelo.

Los quelatos aplicados al suelo tienen la ventaja de que una vez aportado el Fe (hierro) a la planta , el agente quelatante queda libre y puede formar quelatos con el hierro nativo de la fracción de reserva del suelo.



Carencia de hierro en retoño de platanera

Los quelatos de hierro deben (1°) Incrementar la solubilidad del hierro (2°) Transportarlo hacia la raíz de la planta (3°) Ahi debe ceder el hierro (4°) La parte orgánica del quelato debe volver a solubilizar mas hierro.

La eficacia de un quelato de hierro dependerá por tanto, de la capacidad que tenga en realizar estos cuatro procesos y de resistir a los factores contrarios como el alto pH, bicarbonato, competencia con otros metales, adsorción sobre los materiales del suelo y resistencia a la degradación de la molécula orgánica.

De los quelatantes existentes EDTA, HEDTA, y DTPA, complejan mas adecuadamente el Zn y Mn, pero no son efectivos para el hierro. Por el contrario oo-EDDHA, ooEDDHMA, oo- EDDCHA y EDDHSA, formarían quelatos mas estables ya que rodean perfectamente el hierro y lo aíslan del medio.

La molécula EDDHA se sintetiza con varias posibilidades de isómero orto-orto y orto- para , de los cuales únicamente la forma orto-orto sería la mas estable.

BIBLIOGRAFÍA

- Hernández Abreu, J.M.; Mascarel Inta, J.; Duarte Minguez. S.; Pérez Regalado A.; Santana Ojeda J.L.; Socorro Monzón A.R. 1980 "Seminario de Interpretación de Análisis Químicos de Suelos, Aguas y Plantas
- Agroinformación . 2005. "Calidad de los Quelatos de Hierro en el Mercado Nacional"
- Fertiberia . 2005. "El Hierro en el Suelo"
- Universidad Nacional de Colombia. 2005 "Funciones de los Nutriente Minerales (Micro Nutrientes).
- INTA 2005. "Clorosis Férrica en Suelos Cálcareos"
- Fertiberia. "Causa y Efecto de la Clorosis Férrica en los Frutales.

Mantenimiento de la fertilidad de los suelos en horticultura escolar

Francisco Medina Jiménez.

Sección de Fertirrigación, Granja Agrícola Experimental, Cabildo de Gran Canaria.

La Institución Libre de Enseñanza, fundada por Francisco Giner en 1876, heredera del pensamiento Krausista, tenía como uno de sus principios y orientaciones el de educar a los alumnos en frecuente intimidad con la naturaleza.

En la actualidad, en los Centros Escolares se han creado, como experiencia educativa, huertos didácticos que han dando excelentes resultados entre el alumnado, no solo en el orden instructivo sino también social, psicológico etc. que ha venido a magnificar esta corriente del pensamiento español que tanto ha influido en la Cultura Española Contemporánea.

La Granja Agrícola Experimental del Cabildo de Gran Canaria, a través del Servicio de Extensión Agraria, viene asesorando por medio de informes agronómicos de análisis de suelos y aguas a los Centros Docentes de Gran Canaria que tienen en sus instalaciones Huertos Escolares.

Para realizar esta labor se han desarrollado ensayos con productos de Biotecnología, como por ejemplo el empleo en la plantación y preparación del suelo de bacterias fijadoras de nitrógeno y solubilizadoras del fósforo en forma insoluble, obteniéndose buenos resultados que ha permitido salvar la falta de fuentes de gran eficacia de nitrógeno en la fertilización ecológica que no sean el compostaje, estiércoles y purines, estos dos últimos de no recomendable aplicación en colegios.

El método de trabajo que se ha seguido, para las interpretaciones de los datos analíticos de los citados suelos, ha sido el comparativo con un suelo estándar considerado como fértil y que arroja los siguientes parámetros:

DETERMINACIONES	VALORES
pH	6-7
Conductividad Eléctrica (C.E.)	< 2000 micromhos
C.I.C.*	Variable
Calcio (Ca)	60-80 % de la C.I.C.
Magnesio (Mg)	10-20 % de la C.I.C.
Sodio (Na)	5 %
Potasio (K)	3-10 % de la C.I.C.
Fósforo (P)	80 ppm
Materia Orgánica	> ó = 3 %
Nitratos	200 ppm

*Capacidad de Intercambio Catiónico.

Con objeto de seleccionar productos naturales que sirvan de correctores a las desviaciones de estos parámetros, aparte de las experiencias realizadas en la Granja, se ha realizado una investigación bibliográfica y de mercado para facilitar la adquisición de estos productos que han servido de base para las recomendaciones que se vienen realizando, tales como:

MODIFICACIONES	PRODUCTOS
pH	(pH alcalino, Azufre), (pH ácido, caliza)
C.E.	Lavado de suelo
Calcio (Ca)	Sulfato cálcico (yeso agrícola)
Magnesio (Mg)	Kasierita (sales de magnesio naturales)
Potasio (K)	Patentkali (sales de potasio naturales)
Fósforo (P)	Patentk P-K (roca fosfórica molida)
Materia Orgánica	Turba humificada sin enriquecer

Para cuantificar las cantidades de correctores, se utilizan las fórmulas tradicionales en los análisis químicos de suelos, expresándose las cantidades en gramos / m² y para una labor de 18 centímetros de profundidad en el caso de hortalizas.

En cuanto a las condiciones físicas y orgánicas, estos suelos deben mostrar una condición igual o similar al que se expone, no sólo para facilitar el desarrollo de las plantas, sino para también facilitar su labranza por los alumnos, dada su ductibilidad.

Limo-Arcilla	Arena	Caliza	Materia Orgánica
40 %	50 %	7 %	3 %

Lo que le confiere: (1º) Permeabilidad; (2º) Capacidad de retener agua; (3º) ausencia de problemas de aireación; (4º) Facilidad de penetración de las raíces; (5º) Inercia térmica intermedia; (6) Buena fertilidad química.



Tomates cultivados con bacterias fijadoras de nitrógeno

En último lugar, para evitar la salinización y sodificación de los suelos, como norma general no se deberían de emplear aguas para los riegos que sobrepasen los siguientes parámetros :

PARAMETROS	VALORES
pH	6-6,5
Conductividad	< 1200 micromhos
Sales Totales	< 750 miligramos / litro
Calcio	5 meq / litro
Magnesio	3 meq / litro
Sodio	1 meq / litro
Potasio	0, 25 meq / litro
Bicarbonatos	1, 5 meq / litro
Carbonatos	-
Sulfatos	1, 5 meq / litro
Cloruros	< 6 meq / litro
Boro	0, 25 meq / litro
Carbonato Sódico Residual (C.S.R.)	< 1, 25
Relación de Absorción de Sodio (S.A.R.)	<5

BIBLIOGRAFÍA

- Pérez Pérez, Nelson Guillermo. 1988 "Equilibrio Nutricional de los Suelos" Curso de Suelos y Riegos. Centro de Investigación y Tecnología Agraria. Departamento de Suelos y Riegos. Consejería de Agricultura y Pesca del Gobierno de Canarias.
- De Liñán, Carlos 2006 "Vademécum de Productos e Insumos para la Agricultura Ecológica".

Resumen de los resultados experimentales en hortalizas de exportación y reflexiones sobre la pasada campaña. (Campaña 2005-06)

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

En la recién finalizada campaña de exportación de frutos hortícola se dio la circunstancia que, contrariamente a lo ocurrido en años anteriores, fueron las enfermedades fúngicas las que ocasionaron mayores problemas, quedando los ataques por plagas (insectos y ácaros) en un segundo lugar, lo cual creemos fue debido a dos particularidades como, la climatología desfavorable para el desarrollo de aquellas, y al empleo de lucha biológica que se ha llevado a cabo con la ayuda de la Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias.

Por otro lado, si nos referimos al cultivo del tomate, podemos calificar esta Campaña, como mala, no solo en el aspecto de cultivo, sino principalmente en la cotización del producto en los mercados que ha traído consigo graves problemas económicos a muchos de los productores que se ven obligados al abandono.

Seguidamente exponemos una serie de recomendaciones que pueden ayudar a lograr una mejora sustancial en estos cultivos como son:



Cv Boludo injertada en Beaufourt
(testigo principal en las experiencias)



Cv número 4 (15), nueva (seminis) que parece interesante por alta producción, calibres y postcosecha, fallando algo en color y formación de trompos en los últimos meses.

- 1º Mantener la **SANIDAD DEL CULTIVO** desde el principio al final, mediante el máximo hermetismo (cerramiento de los invernaderos), con los tratamientos químicos autorizados, y "sueitas" (de parásitos) **NECESARIAS** y en los momentos **OPORTUNOS**.
- 2º Mantener los riegos y abonados **EQUILIBRADOS**.
- 3º Mantener la mano de obra **NECESARIA Y OPORTUNA**.
- 4º Elegir la variedad **APROPIADA** a nuestras condiciones de cultivo y exigencia de mercado.
- 5º Elegir el medio ideal de cubierta y tipo de invernadero **A MEDIO PLAZO** para lograr con el menor coste posible los resultados apetecidos.
- 6º Aumentar y mejorar nuestra **PRESENTACIÓN** o marketing en los países receptores, diferenciándolos de alguna manera de otros productores o competidores, unificando criterios.

Resúmenes de las distintas experiencias y testajes

TOMATE

Resumen I

Se experimentan 12 "nuevas" variedades resistentes al virus de la cuchara frente a un testigo (Boludo) tanto injertada como no.

Debemos resaltar que esta experiencia por la climatología reinante tuvo una alta incidencia de Botritis, siendo en cambio mínimo el nivel de mosca blanca. (no se observaron plantas con síntomas viróticos)

Por tanto bajo las condiciones que se realizó el trabajo podemos decir:

El empleo de malla 10x20, aunque eficaz frente a la invasión de mosca blanca, crea un microclima perjudicial frente ataques de ciertas enfermedades fúngicas,

incrementándose en años con alta pluviometría y altas Humedades Relativas.

La lucha integrada en este caso, tuvo en general un buen comportamiento, excepto contra *Liriomyza* al inicio del cultivo y contra la *Botritis* en los meses más fríos.

Respecto al distinto material vegetal utilizado podemos resumir que ninguna ha superado con notoriedad al testigo.

En este caso el testigo injertado ha sido muy similar al no injertado, aunque creemos en el caso de Boludo es aconsejable lo primero.

No obstante si nos basamos en parámetros parciales, respecto a la testigo destacan la cv **DRW-7453** (pero con algo menos de color y poscosecha en su fruta), **Brentyla** (con menos color y mayor calibre) **VT-62921** (menor calibre y algo menos de poscosecha), **Charay** (menos color), **PS-360** (falla producción), **1495** (menor calibres y algo menos de poscosecha), **230401** y **74/323** (algo menores en poscosecha, pero con muy bonita fruta en forma y color), por este orden.

Resumen II

Se experimentan 10 nuevas variedades de la Casa Comercial Seminis frente a dos testigos: Boludo y Boludo injertada sobre Beaufort, bajo malla (10x14)

Bajo nuestras condiciones destaca además de las testigos **Boludo** y **Boludo injertado en Beaufort**, la cv **n° 4 (15*)** por su alta producción, tendencia a calibres grandes y buena poscosecha, pero que presenta algo menos de color en su fruta y como mayor inconveniente la formación de trompos en los últimos meses. A la vez su tolerancia a nematodos fue en este caso baja.

Resumen III

Se testaron 52 variedades de tomate de distintas especialidades, bajo dos tipos de cubierta (invernadero dotado de alta tecnología y umbráculo de malla 10X20) teniendo en ambos casos diferentes problemas que no permiten dar resultados concluyentes, aunque sí adelantar algunos parámetros observados en algunas de ellas.

Dentro del tipo convencional destacar además de

las testigos **Boludo** tanto injertada como no, **Mariana 37** y **Doroty** (esta última no empleada por nosotros en esta campaña), **Carlota** y **Sartylia** (ya conocidas) además de **Martina**, **PS-338**, **HB0425** y **TY14077** (nuevas).

En el tipo ramo además de la testigo **Pitenza** (no resist. TYLC), la **74/203** y **407** (resist. TYLC) ya conocidas y **Martina** (nueva).

En el tipo Pera además de las testigos destacaron las cvs **81031643**, **HB04328** y **Reva**.

En el tipo cocktail:

Cv 4604. restTYLC), así como las no resistentes **614**, **1336**, **Elstar**.

En el tipo "super sabor" (7-9° Brix) minipera o dátil, **Lucinde**, **Sunstream** y **Gran Brix** todas ellas no resistentes a TYLC y para recolección convencional ya que no se mantienen en el racimo una vez maduro.

En el tipo Cherry:

Ante todas la cv **Suner Sun** que aunque no resistente a TYLC, nos parece de interés por su alto sabor (10-12° Brix), conservación, mantenimiento en el racimo y color diferencial amarillo.

Red Beauty, **Tyti**, **74/104** y **Marilee** por ser resistentes al TYLC, poderse recolectar en racimo y tener buen sabor (7-8° Brix).

DRC490, **DRC497**, **DRC488** y **Elettro** por ser resistentes al TYLC y SW, aunque tienden a caerse del racimo (6-7° Brix).

Cv. Suner Sun



Variedad destacable tipo
Italiano Padua (2 ramas)



PIMIENTO

Resumen IV

Se experimentan 8 nuevas variedades de pimientos tipo Lamuyo resistentes al virus del Spoted (TSWV) entre las que se encuentra una de ellas con maduración amarilla y otra tipo California, comparada con la testigo Condal.

Bajo nuestras condiciones, ninguna de las variedades fue afectada por el virus del Spoted, en cambio la influencia de los ataques aleatorios de principalmente araña microscópica y Leivelulla taurina (mancha amarilla), no controladas por la lucha integrada en este caso y que redundan notablemente en las producciones y final prematuro del cultivo.

Ninguna de las nuevas variedades experimentadas superan con notoriedad a la testigo respecto a la producción, destaca no obstante en calibre la cv- 35/604 y la calidad tanto en la PX-5580 como en la tipo California DRP-1041

Resumen V

Se testan 24 "nuevas" variedades de pimientos resistentes al virus del

Spoted (TSWV) de las cuales 10 son del tipo Lamuyo una del tipo italiano y el resto California.

Resaltar que el invernadero de alta tecnología y ser el primer cultivo que en él se realizaba sufrió algunos problemas derivados de su falta de puesta a punto, principalmente en cuanto a la nebulización se refiere.

Variedad destacable Godzilla tipo California





Variedad 35-604
destacable por su calibre
Tipo Lamuyo

En los testajes, debido a sus limitaciones, debe tomarse la producción solamente como orientativa, siendo en cambio fiable la respuesta de las variedades frente a los virus y otras enfermedades, así como la "calidad" y poscosecha de los frutos obtenidos.

Bajo nuestras condiciones, ninguna de las variedades fue afectada por el virus del Spotted, (hubo poca presencia de Trips), resaltando que en esta ocasión los efectos del Oidio (*Leivellulla táurica*) y la araña microscópica, fueron difícilmente controlados, (influenciado

por los fallos comentados de la nebulización) siendo por tanto la lucha integrada empleada solo medianamente eficaz.

Entre las variedades testadas destacan principalmente las cvs. **Godzilla** y **E-4110642** del tipo California; en el tipo Lamuyo destacan los calibres de la **cv. 35-604 (interesante para el mercado local)** así como, las cvs. Tejas, PX-5580 y PX- 7370 que deben repetirse; por último en el tipo italiano parece interesante la **cv Padua**.

Respecto al tipo de poda, casi la totalidad de las variedades podadas a 4 ramas superaron a la de 2, no teniendo en ningún caso diferencias en calidad y calibre.

PEPINO

Resumen VI

Se experimentan 12 variedades de pepino, teniendo como testigo la variedad **Kansas** resultando, en las condiciones que se realizó la experiencia, no haber diferencias significativas en producción, si en cambio

destacan por su tolerancia a Oidium, color y tamaño de su fruta las variedades **24/134, Ramony, Gallito y Galeón seguidas por NIZ-5142 y Lusaka**, las restantes no alcanzan los fines perseguidos.

Entre las variedades testadas destacan Bombita y Loustick por su tolerancia a Oidio, así como en productividad la cv CU-448 y Azabache, aunque ambas sensibles a Oidium.

Respecto a virus no ha habido incidencia alguna en esta experiencia, que fue llevada mediante control integrado.

NUTRICIÓN MAGNÉSICA DE LA PLATANERA

Francisco Medina Jiménez, Sección de Fertirrigación,
Granja Agrícola Experimental Cabildo de Gran Canaria



El magnesio (Mg) es absorbido por las plantas como un catión Mg^{++} . Una vez dentro de la planta, el Mg cumple muchas funciones. El Mg es el átomo central de la molécula de clorofila, por lo tanto está involucrado activamente en la fotosíntesis. El Mg es el único componente inorgánico de la clorofila, y por esta razón, la mayoría del Mg en las plantas se encuentra en este compuesto.

Según el S.I.A.R., las tres fracciones principales de magnesio en el suelo son:

(1) El Mg^{++} de la Solución Acuosa del Suelo. Es el inmediatamente disponible por las raíces. Cuando decrece su concentración, sea por lavado, sea porque la planta lo absorbe, el equilibrio solución/complejo de cambio que se altera y, para que se restablezca, es necesario que una parte del Mg^{++} retenido en el complejo arcillo-húmico pase a la solución, hecho que sucede por relativa facilidad y rapidez. Gracias a la existencia de este equilibrio, la planta no solo tiene a su disposición, no solo el Mg^{++} de la solución acuosa del suelo, sino también el del complejo (Mg^{++} intercambiable). Así mismo, cuando la concentración de

Mg^{++} en la solución del suelo se enriquece por la adición de un fertilizante magnésico o por los aportes orgánicos y sus procesos de humificación, se altera también el equilibrio solución/complejo de cambio, el cual se restablece mediante el trasvase de parte del Mg^{++} de la solución al complejo de cambio.

(2) El Mg^{++} Intercambiable. Es el que permanece retenido en las partes más externas o internas más accesibles del complejo de cambio húmico-arcilloso, complejo absorbente constituido por arcillas y materia orgánica, aunque en menor grado, participan también otros componentes de la fase sólida del suelo.

(3) Mg^{++} Fijado. Se encuentra aprisionado entre las láminas constitutivas de algunas arcillas mineralógicas.

El Mg^{++} es un elemento antagónico de otros elementos en el suelo tales como el K^+ (potasio) y el Ca^{++} (calcio). De ahí que se hayan determinado ciertas relaciones entre ellos para establecer un adecuado equilibrio iónico de los suelos, así:

Relación	Índice	Observaciones
K/Mg	0,5	
K/Mg	<0,2	Deficiencia de K
Ca/Mg	5	
Ca/Mg	<1	Deficiencias de calcio
$Ca^+ Mg/K$	> 8	Incrementar el abonado potásico

Con lo que respecta a la Capacidad de Intercambio Catiónico el % que se considera normal es del 10 % al 20%.

En cultivos de plátanos de gran producción el nivel de Mg^{++} en el suelo se encuentra a un nivel medio de

7, 34 meq/100 gramos de tierra. Los índices de este elemento (Mg) en hojas de platanera se sitúan a un rango adecuado de 0, 3 % al 0, 5%

Según el Dr. Pierre Martín – Prevel del Institut de Recherches sur les Fruits et Agrumes (Francia) la carencia de magnesio presenta las siguientes características en platanera "Amarilleo paralelos a los márgenes foliares, comenzando cerca de estos y ganando luego el interior; las porciones del limbo que cordean la nervadura central permanecen verdes. Esta clorosis aparece por las hojas más viejas y se dirige luego hacia las más jóvenes, acentuándose a menudo por las superficies más soleadas. En carencias más acentuadas, los márgenes cloróticos se necrosan. A veces orlas verdes por los bordes. Jaspeados pardeo –violáceos en la cara inferior de los peciolo y de la base de las nervaduras centrales (azul magnesiano)."

La platanera extrae de MgO por kilogramo de fruta 0, 46 gramos que para una producción de 40 kg/planta supone una cantidad de 18, 4 gramos de MgO, duplicándose en 36, 8 grs, por tener en plantón dos plantas, madre e hijo, cantidad que sería restituida al suelo por un a aportación un 70 % mayor a la extracción, 62,6 grs de MgO, debido a que la extracción se refiere a la cosecha y por otra parte no todo el abono que se aportaría al suelo no quedaría a disposición de la planta.

En los suelos de plataneras de la Isla de Gran Canaria el promedio de Mg⁺⁺ es de 8, 65 meq/100 gramos de tierra, lo que supone para una cantidad de 975 Kgs de tierra, explorada por una platanera regada por riego por goteo la cifra de 1022 grs de Mg⁺⁺ que referido a las expresión de fertilizante correspondería a 1694 gramos de Mg O, cantidad superior a la extracción y reposición que se debería aportar anualmente para el cultivo en un a cuantía de 27 veces superior.

Dado el caudal de riego (4225 litros/planta y año) la fuente mayor de aportación de Mg⁺⁺ al suelo es el agua de riego que en las zonas plataneras de la isla tienen un contenido medio de 0, 0138 gramos/litro de Mg⁺⁺ lo que supone un a aportación anual por planta, de 58 gramos de Mg⁺⁺ que corresponde a 96 grs de MgO, cantidad 1, 5 veces superior a las necesidades de la planta lo que ha permitido la acumulación a través del tiempo del actual nivel de magnesio en los suelos de plataneras, teniendo en cuenta además que la platanera se regaba, antes de las desaladoras con aguas de niveles superiores de magnesio.

Según lo expuesto la fertilización magnésica es innecesaria en plataneras debido a que las reservas del suelo y las aportaciones del agua de riego son suficientes con creces para cubrir las necesidades de la planta anualmente. De ahí que no se presenten síntomas de deficiencia de magnesio en los cultivos de la isla de Gran Canaria

No obstante para plataneras regadas con aguas procedentes de Desaladoras de Comprensión de Vapor sería conveniente la aportación de magnesio en forma de sulfato a razón de 0, 5 gramos planta y día para cubrir las necesidades de la planta al cabo del año.



BIBLIOGRAFÍA

- S.I.A.R 2005 " Fertilización Mineral"
- I.NPOFOS. 2005 " Identificación de Problemas Nutricionales en Banano"
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRÁRIAS 1980 "Seminario de Interpretación de Análisis Químicos de Suelos, Plantas y Aguas" .

Patología Vegetal y Entomología Agraria: notas sobre nuevos problemas o de aumento de la incidencia.

Juan Manuel Rodríguez y Rafael Rodríguez,
Granja Agrícola, Sección Fitopatología.

La extensión del cultivo del Olivo en la isla de Gran Canaria, no representa una gran superficie y como sabemos ha sido tradicional en pequeñas áreas de las medianías del Sur de la isla. Actualmente el cultivo se ha popularizado y se han establecido nuevas plantaciones bien incrementando las zonas tradicionales o creándose nuevas plantaciones cerca de la costa. A las variedades llamadas "autóctona", no bien determinadas por tratarse de reliquias de tiempos inmemoriales, se han sumado nuevas variedades popularizadas en península como Gordal, Manzanilla y Picual. Esto ha contribuido a un estudio o catalogación de las plagas y enfermedades más comunes existentes en nuestros cultivos y especialmente detectadas en laboratorio por nosotros. A ello ha contribuido de manera activa nuestro colaborador el Ingeniero T. Agrícola de la Agencia de Desarrollo Local del Municipio de S. Bartolomé de Tirajana Juan Carlos Gómez Aranda, sugiriéndonos algunas ideas y aportando apreciable documentación.

Emplomado del Olivo (*Cercospora cladosporioides*, syn. *Mycocentrospora sp.*). El "emplomado" o mal del plomo ha afectado últimamente y sobre todo este invierno, debido a las frecuentes lluvias, a los cultivos presentándose numerosos casos. Como su nombre indica las hojas adquieren esta tonalidad plomiza en el envés de las mismas pero en el haz, en un principio, se manifiestan con manchas amarillas irregulares que comienzan por la base dándoles aspecto de clorosis. En los frutos se presentan lesiones muy típicas consistentes en zonas pardas rojizas redondeadas al principio de pocos milímetros que pueden abarcar gran parte de la superficie, en su centro algo deprimido se pueden distinguir una especie de formación esclerocial o estromática con un polvillo grisáceo que corresponden a masas de conidias. Es necesario prevenir la enfermedad con fungicidas órgano-cúpricos autorizados cuando se prevean a partir de otoño tiempos húmedos y lluviosos.



Frutos manchados por *Cercospora cladosporioides*



Manchas de emplomado sobre fruto muy aumentada

El "repilo" del Olivo (*Spilocaea oleagina*). Es una enfermedad producida por un hongo ampliamente distribuido que aparece allí donde se cultive el olivo. El desarrollo del hongo en hojas produce unas típicas manchas circulares concéntricas con halo clorótico o amarillento, la hoja llega a amarillear completamente destacando estos círculos verdes circundados por rebordes mas claros. Las hojas atacadas caen prematuramente pudiéndose presentar en ataques graves una fuerte defoliación. Cuando se producen ataques en los pedúnculos de los frutos estos quedan arrugados y momificados debido a la pérdida de conexión de la planta para su completa formación; no suelen producirse ataques directamente sobre los mismos. En estas circunstancias los frutos caen precozmente al suelo. Para prevenir la enfermedad, al igual que el "emplomado", son necesarias las aplicaciones con fungicidas órgano-cúpricos autorizados cuando se prevean las condiciones aptas para su desarrollo que, por otra parte, constan de un amplio rango de humedades y temperaturas.



Típicas manchas del "repilo" del olivo



Caspilla (*Aspidiotus nerii*)

Aspidiotus en aceituna; "la caspilla" (*Aspidiotus nerii*). Esta cochinilla de escudo correspondiente a los Diaspinos que ataca fundamentalmente a las brotaciones y puede llegar a ser bastante dañina cuando las poblaciones son elevadas y tapizan prácticamente las zonas verdes impidiendo la función clorofílica, aparte el desgaste que puede ocasionar en tales brotaciones por el hecho de su alimentación como típico insectos chupadores que consumen gran cantidad de savia. El problema se agudiza cuando ataca los frutos produciendo deformaciones en los mismos del crecimiento del fruto donde se sitúa la cochinilla. El fruto además toma una coloración color violáceo alrededor de la zona del establecimiento del daño que contrasta con el verde del resto. Como se comprenderá este fruto no es apto para su posterior proceso o comercialización. Generalmente esta plaga se encuentra bastante equilibrada por una serie

de enemigos naturales que la parasita entre los que encontramos señalado para nuestras islas el microhimenóptero *Aphytis diaspidis*, y cuando se interviene con tratamientos químicos indiscriminados se rompe este equilibrio a favor de la plaga, por tanto es necesario valorar cualquier intervención de fitosanitarios de corte tradicional y únicamente viene justificado su empleo cuando existen incremento de las poblaciones de la plaga por diversas causas entre las que se encuentran los desequilibrios antes comentados, condiciones climáticas favorables etc. Son preferibles los tratamientos antes de la formación de los frutitos o "cuajado" precisamente para protegerlos de posteriores ataques siempre que lo justifique la presencia de la plaga. Los productos actualmente autorizados para las cochinillas en general en estos cultivos son varias formulaciones de diversas riquezas de Aceites de veranos, que son integrables y respetan en gran medida la fauna auxiliar, y de los insecticidas de tipo tradicional carbaril, fosmet y malatión.

Ataque de *Euphyllura olivina*, sobre pequeñas aceitunas



El "algodoncillo" en el Olivo (*Euphyllura olivina*).

Insecto perteneciente a la familia de los psilidos parásito del olivo, si bien se trata en general de una plaga poco dañina, puede ser bastante molesta cuando se sitúan en las inflorescencias, las hembras hacen sus puestas cerca de las yemas en brotación y de los pedúnculos de las hojas, en la base de las mismas o en el ramillete floral estableciéndose las larvas en estas zonas o desplazándose a otras para comenzar su alimentación de típico chupador. Su principal característica es que segregan una especie de cera algodonosa mas o menos profusas formando una especie de "copos" quedando de esta forma protegidas de las inclemencias climáticas y/o de la depredación auxiliares, tratamientos, etc. Las hembras adultas comienzan sus puestas en las ramitas a partir de finales de invierno, en nuestras condiciones, apareciendo estos capullos algodonosos en la primavera. La experiencia nos recomienda no usar tratamientos con insecticidas, salvo en circunstancias particulares que revistan cierta gravedad cuando existen desequilibrios poblacionales por causas ya apuntadas para otras plagas, y según la bibliografía basta con una limpieza con agua a presión siendo fácilmente removidas por este método. En otras regiones las lluvias primaverales suelen atajar la plaga y preservar los árboles libres de la misma. De todas maneras como químicos autorizados para casos de emergencia y en última instancia tenemos se recomienda formulados de Aceite de Verano, Diazinón, Dimetoato, Malatión, Metil-Pirimifós.

La cochinilla del tizne del olivo (*Saissetia oleae*).

Normalmente encontramos como común en el olivo *Saissetia oleae*, "cochinilla del tizne", quizás más extendida y agresiva. Si embargo, en ciertas condiciones puede aparecer en nuestros cultivos la otra especie afín con cierta peligrosidad, *S. hemiphaerica*. Son solo distinguibles una de otra en el estado adulto de las hembras. En *Saissetia olea* se destaca unas quillas



Ninfa de *Euphyllura olivina*

en relieve situadas sobre el caparazón en forma de "H", mientras *S. hemiphaerica* es totalmente lisa. Se sitúan en ramitas formando colonias numerosas y las hembras hacen las puestas debajo de su cuerpo endurecido o caparazón, allí eclosionan las primeras larvas que después de cierto tiempo abandonan la cubierta y se desplazan en sus primeros estadios hasta fijarse en los tejidos y evolucionar a adultos. Como resultado las hembras quedan fijas y los machos después de la diferenciación sexual sufren una profunda metamorfosis, con marcado dimorfismo sexual, y abandonan la cubierta larvaria iniciando el vuelo, estos son muy escasos y raros de encontrar. Los daños directos en presencia de poblaciones altas por el consumo de savia en las jóvenes brotaciones en donde existe mayor afluencia se traduce en una depresión vegetativa, pero además existe otro colateral debido a la secreción de sustancias azucaradas por parte del insecto que lleva aparejada la asociación de la "negrilla" o "tizne" que tapiza hojas impidiendo un normal desarrollo de función clorofílica. Los distintos estados de desarrollo de la plaga pueden coexistir a partir de la primavera, extendiéndose al verano y hasta finales de otoño, y algunos individuos pueden atravesar nuestros inviernos de manera semilátente. Cuentan con un gran

***Saissetia oleae* sobre hojas de olivo**





S. hemiphaerica

Terminada la puesta, uno de los padres, cierra la entrada de la galería para defender los huevos contra posibles depredaciones. Transcurrida la incubación, van avivando los huevecillos y cada larva abre una galería entre la corteza y la albura; estas galerías larvarias o de cría son aproximadamente perpendiculares a las galerías de puesta o maternas, y casi paralelas unas a otras; vienen a medir de 30 a 50 cms. de largo y van aumentando su anchura a medida que va creciendo la larva.

número de parásitos o auxiliares que pueden mantener bastante equilibradas las poblaciones de la plaga, siempre que no se intervenga indiscriminadamente con productos fitosanitarios que los perjudiquen, entre los que se encuentran microhimenópteros de la familia *Aphelinidae*, como *Aspidiotiphagus* spp. y *Coccophagus* spp. Entonces visto lo cual, los tratamientos químicos deben estudiarse cuidadosamente para que no tengamos con los mismos efectos no deseados. Como materias activas a utilizar tenemos la formulaciones para cochinillas en general ya mencionadas en anterior apartado (*Aspidiotus nerii*), y actualmente contamos con una materia activa muy específica para el caso que son un formulado de Piriproxifen, que tiene la virtud de emplearse en tratamientos integrados.

El barrenillo del olivo (*Phloeotribus scarabaeoides*). El adulto o imago es un escarabajuelo de cuerpo grueso y color negruzco. La longitud de este insecto oscila entre 1,5 mm. a los 2,6 mm. La cabeza y élitros son negros, y un carácter distintivo muy aparente, es la forma de las antenas que terminan en forma de tridente o rastrillo de tres púas. Sienten atracción por las ramas partidas o desgajadas, así como por los pies de olivos deprimidos, sea por enfermedad, heladas, etc. En cualquier caso, lo más corriente es que elijan las ramas de corteza lisa y de un grosor próximo de los 5 a 10 cms.



Daño de entrada de barrenillo del olivo



Minas debajo de la corteza del barrenillo



Minas en las hojas causadas por las larvas
<http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/RAVAGEUR/6praole.htm>

El adulto es una pequeña mariposa (Microlepidóptero) de coloración grisásea y reflejos planteados. La longitud de la mariposa, comprendidas las alas plegadas, es de 6 a 6,5 mm., y la envergadura de 13 a cerca de 16 mm. Las alas anteriores presentan en su parte extrema una franja de pelos.

La polilla del olivo es un insecto monófago, o sea, que vive a espensas de una sola planta, en este caso el olivo. Tiene tres generaciones anuales y como cada una de ellas suele vivir en una parte distinta del árbol, Dichas generaciones se denominan: *filófaga*, porque se nutre de hojas y de yemas; otra es la *antófaga*, que se alimenta de botones florales y flores. Y la tercera que es la *carpófaga*, la cual penetra en el hueso y vive de la almendra del fruto.

La polilla del olivo. *Prays oleae* Bern. Actualmente extendida por todos los países olivareros de la cuenca del Mediterráneo. Por el momento no se conoce su presencia en las zonas olivareras de América, ni de otras alejadas del Mediterráneo.

La larva recién salida del huevo mide cerca de 0,65 mm. y tiene una coloración avellana clara, más o menos blanquecina, con la cabeza oscura. El color de la larva suele ofrecer algunas variaciones, y así las de la generación que se alimenta de hojas, tiene color verde claro bastante parecido al del envés de la hoja donde suele estar, y las de la generación que se alimenta de botones florales y flores, que tiene una coloración más pálida, también similar al de estas partes del árbol.



Inflorescencia atacada por las larvas



Adulto. <http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/RAVAGEUR/6praole.htm>

El daño mas grave de la polilla es, por supuesto, el que causa en la inflorescencia, la pequeña larva penetra en el botón floral, alimentándose de él hasta que alcanza los 2 ó 3 mm. de longitud y en este momento inicia la salida del botón floral emitiendo un hilo sedoso.

Por último, de las puestas de la hembra efectuadas sobre el cáliz de las pequeñas aceitunas eclosionan larvas que labran una galería dentro de la aceitunilla dirigiéndose hacia la parte central del fruto siendo en este momento cuando puede provocar a veces la caída precoz del mismo. Finalmente la larva se aloja en el interior del fruto junto al hueso, y cuando alcanza su máximo desarrollo sale al exterior por un agujero que ella misma practica.

Rizoctoniosis en tubérculos de papas (*Rhizoctonia solani*). Este hongo de suelo es temible por sus ataques al cuello de las jóvenes plántulas que fue ampliamente comentado en nuestra revista *Granja* de septiembre de 2000, n° 7, pp.17-18. En esta ocasión nos centraremos mejor en la infección que puede ocasionar en tubérculos, sus daños y extensión, dado que no era frecuente este tipo de ataques sino los comentados en la iniciación del crecimiento a partir del tubérculo, pero se han presentado algunos casos graves en cosechas de esta campaña con una marcada influencia, suponemos, de las copiosas precipitaciones de este invierno unido a la expansión del inóculo del hongo en el suelo. En la papa se destaca una serie de incrustaciones irregulares en la piel de algunos milímetros fuertemente adheridas de color pardo negruzco, y que solo pueden ser removidas raspando con las uñas u otro instrumento de filo, tales "costras" corresponde al estado esclerocial del hongo que constan de acumulaciones densas de micelio como estructura de resistencia. Se reparte irregularmente por toda la superficie de la papa con más o menos profusión, según los ataques, y queda esta depreciada para su comercialización, si bien no parece afectar a los tejidos internos de la pulpa. Existen otros síntomas no observados por nosotros o en todo caso desapercibido que describe la bibliografía como una malformación y asurcado de la superficie. El control de esta enfermedad es bastante complicado toda vez que se trata, como hemos comentado, de un hongo que se encuentra en el suelo y habría que ir a costosas y laboriosas desinfecciones de suelo, por tanto en la actualidad se trata de proteger la semilla por una parte, y por otra evitar que la misma se en-



Costras negras de *Rhizoctonia solani* sobre tubérculos

cuentre contaminada exigiendo certificación veraz que garantice que esta libre de patógenos. Luego hay que efectuar tratamientos en la plantación o poco después de esta. El fungicida recomendado es el Pencicuron aplicado directamente al surco de plantación en el momento de la siembra o directamente a la semilla a la dosis recomendada por la casa fabricante.

***Sclerothium* en cebolla (*Sclerothium cepivorum*).** Este hongo muy afín a *Sclerothinia*, ataca fundamentalmente a la base del bulbo, cerca de donde se inician las raíces. Su desarrollo viene muy relacionado con la excesiva humedad en estas zonas y con temperaturas bajas situadas entre 14-18 °C, sobre todo lo observamos al principio del cultivo en las jóvenes plantas que presentan amarillamiento y marchites. En principio se desarrolla un micelio blanco en las zonas descritas que se condensa para dar su única estructura reproductiva los esclerocios que son redondeados y muy pequeños alcanzando un máximo de 0.8 mm. aproximadamente, de ahí su diferencia con *Sclerothinia sp.* que produce unos esclerocios mayores e irregulares, si bien se pueden formar estructuras mayores en placas adheridas a los tejidos parasitados. Tales formas reproductivas son a la vez de resistencia y expansión en el suelo perdurando en el mismo por un largo periodo de tiempo hasta "germinar" en micelios cuando son estimuladas por las raíces de las nuevas plantaciones. Cada vez son mas frecuentes estos ataques en nuestros cultivos debido a la extensión de inóculo en el suelo, y cuando coinciden los distintos parámetros climáticos favorables. Para su control en ciertos casos de persistencia de la enfermedad se hacen necesario desinfecciones de suelo con fumigantes de suelo preplantación, pero estos generalmente no son practicados por nuestros agricultores por laboriosas y algo costosas. Para sustituir los mismos, se suelen dar tratamientos a base de fungicidas específicos como Iprodione después de la emergencia de las plántulas y repetido en distintos periodos del cultivo según las condiciones climáticas que puedan favorecer el desarrollo del hongo.

Daño de *Sclerothium cepivorum* en bulbos de cebollas



Tizón de la cebolla (*Urocystis cepulae*). Este hongo es un problema serio en plántulas de cebolla cuando existen determinadas condiciones de humedad y temperatura para su desarrollo. Las primeras lesiones pueden manifestarse en las hojas cotiledóneas desde su emergencia como manchas oscuras con áreas engrosadas en su superficie exterior. En la base de las hojas, cuello y parte superior del bulbo de plantas desarrolladas aparecen lesiones alargadas formando ampollas de color negro que al transcurrir el tiempo se rasgan y dejan expuestas al exterior masas de un polvo negruzco correspondiente a las esporas. El hongo persiste en el suelo por medio de clamidosporas o ustilosporas resistentes y son diseminadas en el mismo por laboreos, riegos, etc. También existe una infección aérea a través de esporas mediante el viento y lluvia. Parece que entre mas maduras son las hojas las infecciones son menos probables. Las condiciones para el desarrollo de la enfermedad son de humedades altas, superiores al 70% HR y temperaturas con rango 13-22 °C. Para prevenir la infección se recurre a forzar un crecimiento rápido de las plantas bajo condiciones favorables y de esta manera retrasar el ataque del hongo que tendrá menos oportunidades entre la hojas estén mas maduras como se apuntó anteriormente. Como tratamientos químicos se utilizan fungicidas como Captan, Mancozeb, Polioxina B, Tiram, etc.



Sintomas de tizón en bulbo de cebolla

ciones de cultivo cuando la enfermedad persiste año tras año. De todas maneras tratamientos preventivos con fungicidas son necesarios desde el comienzo del cultivo con materias activas del tipo del Mancozeb o Tiram. Específicamente tenemos como materia activa recomendada el Tebuconazol.

El Mildew de la cebolla *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. en Berk.

Áreas ovales o cilíndricas se desarrollan en las hojas y cabezas florales infectadas. Estas áreas son de color verde-amarillo pálido a café. Los síntomas aparecen generalmente primero en las hojas viejas.



Roya de la cebolla, *Puccinia porri*

Roya de la cebolla (*Puccinia porri*, syn. *P. allii*). Al comienzo de la infección los síntomas iniciales consisten en unas pequeñas manchas blanquecinas sobre las hojas que posteriormente desarrollan unas pústulas de 1-3 mm. de largo que contienen en el interior masas anaranjadas de uredosporas. Tardíamente, avanzado el cultivo estas pústulas se tornan negras para dar las teliosporas, otra forma de esporas. La enfermedad suele presentarse preferentemente en condiciones de humedad alta sin abundante lluvia ya que la presencia de agua libre sobre las esporas reduce su viabilidad. Para su prevención son necesarios sembrar semillas con garantías en suelos libre de malas hierbas. Por otra parte, se acude a las rota-



Cebollinos mostrando la parte distal de las hojas marchitas secas por el ataque de Mildew ocurrido en la noche



Hojas en estado final después de un ataque de *Mildeu*.

Cuando el clima está húmedo y la temperatura es baja, las hojas infectadas se cubren de masas de esporas de color gris a violeta. Las hojas se tuercen, se caen y mueren. El tejido muerto de las hojas es rápidamente colonizado por manchas púrpura, que son de color más oscuro y cubren al mildiu lanoso.

El Mildiu casi nunca mata a la planta de cebolla, pero el desarrollo del bulbo se reduce.

A temperaturas próximas a su óptimo 11-25°C puede invadir hojas enteras sin que se manifieste necrosis alguna. En presencia de calor seco durante el día la epidemia se detiene.

Las hojas con manchas, finalmente se desecan adquiriendo una coloración beige claro siendo rápidamente colonizadas por un moho oscuro del género *Stemphyllium* que enmascara al patógeno primario, por lo que muchas veces dificulta el correcto diagnóstico.

En la prevención de la enfermedad algunos autores recomiendan efectuar un muestreo dos veces por semana de las puntas de las hojas viejas donde con frecuencia el hongo produce esporas durante las noches.

Síntomas de IYSV. Original de I. Robène-Soustrade



cálidas y húmedas de la primavera, Tales muestreos nos servirán de guía para determinar el momento de la aplicación de fungicidas de contacto o sistémicos, los primeros en épocas de climatología normal y los segundos cuando se producen lluvias o lloviznas.

Entre los productos autorizados por MAPA existen gran cantidad de fungicidas de contacto tales como captan, clortalonil, mancoceb, maneb, oxiclóruos de cobre, así como el sistémico benalaxil en mezcla con oxiclóruo de cobre y con mancoceb y el específico azoxistrobin. En cualquier caso consultar la página Web del M.A.P.A. en el registro de productos fitosanitarios.



Síntomas del IYSV en cebolla.
Cortesía de Rosa Martín Suárez

Rayado y malformación virótica en Cebolla.

La zona tradicional del cultivo de la cebolla en Gran Canaria se encuentra en comarcas cercanas a la costa entre los términos de Gáldar y Agaete con explotaciones familiares que hasta no hace mucho producían por selección su propia semilla. En la pasada campaña se recibieron muestras en este laboratorio de plantas cercanas a la recolección que presentaban un aflojamiento de la base de las hojas, con "agostamiento" de las mismas, y deformación del bulbo con marcada asimetría que los depreciaban comercialmente. Por nuestra parte se realizaron estudios consistentes en reconocimiento de plagas, análisis químico de suelo, análisis para nematodos, etc. sin que ninguno de ellos esclareciera los síntomas aparecidos, únicamente fue detectado en algunas parcelas poblaciones medias de *Meloidogyne* sp. recomendándose tratamiento para los mismos. En primera instancia se habló de "degeneración" de la semilla dado que era obtenida por el agricultor en su propio cultivo año tras año sin que mediara técnicas profilácticas y de selección adecuadas o por lo menos modernas, sin embargo el mal se producía así mismo en cultivos donde se emplearon semillas certificadas de variedades comerciales conocidas y contrastadas. En la siguiente cosecha, se detecta precozmente en tales explotaciones un mal que producía distorsiones en hojas con pronunciada curvatura en las jóvenes plantas y manchas necróticas irregulares que se tornan blanquecinas en su superficie, a veces estriadas que conducían a una falta de desarrollo,



Mancha bacteriana en foliolo de tomate

La mancha bacteriana en tomates (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*). En esta campaña esta bacteria ha tenido gran presencia con daños verdaderamente importante en nuestros cultivos. Fue detectada con anterioridad hace algunos años (ver Revista Granja N° 7, septiembre 2000) con un foco aislado importante. En esta ocasión los ataques fueron extensivos a varias zonas distintas de cultivo, considerándose como una enfermedad a tener en cuenta cuando las condiciones de humedad y temperaturas son las que se han presentado este invierno (2005-06) con altos índices pluviométricos. Hay que destacar que como así en el anterior brote epidemiológico en los frutos no se observaron ataques particularmente importantes, actualmente

que de ninguna manera coincidía con los síntomas descrito para plantas adultas. Se pensó entonces en que la enfermedad pudiera estar relacionada con un **fitoplasma** que pudiera transmitir un psilido que hace aproximadamente diez años fue identificado en la zona como *Bactericera brassicae* (Ver revista *Granja* n° 3, julio 1996). Por parte del Servicio de Sanidad Vegetal del Gobierno de Canarias se remitieron muestras a los laboratorios de virología de referencia, y si bien no se dispone de resultados concluyentes, parece tratarse de una virosis *Iris Yellow Spot Virus (IYSV)*, transmitida por *Thrips tabaci*, que se acercaba con mayor rigurosidad a los síntomas encontrados en plantas jóvenes. No obstante se desarrolla en la actualidad un plan de seguimientos y tratamientos diseñado por los técnicos de la Consejería orientados al control del vector *Thrips tabaci*, basado en tratamientos de oxamylo al suelo y pulverizaciones con productos anti-thrips que parece haber erradicado la incidencia del mal.

en comparación han sido considerables. La enfermedad por último ha remitido con el cambio gradual de las condiciones climáticas. Los síntomas de la enfermedad son de sobra conocidos remitiéndonos al anterior artículo de la revista señalada, así como otros aspectos de la epidemiología: *pequeñas manchas foliares irregulares, de color negro o marrón oscuro, con halo amarillo en ocasiones, presentes en el limbo y márgenes de las hojas donde se acumulaban gotas de agua, estas manchas coalescen de manera que porciones mas extensas del tejido quedan afectadas... También aparecen lesiones negras ovaladas o alargadas entallos y peciolo...* En frutos diminutas lesiones negras salpicadas en su piel. Tales manchas pueden ser circulares o irregulares y deprimidas. Los tratamientos fueron ejercidos fundamentalmente con productos cúpricos y algunos agricultores emplearon kasugamicina como bactericida específico recomendado para *Pseudomonas*.



Mancha bacteriana en fruto verde de tomate



Mancha bacteriana en fruto maduro de tomate

Maduración irregular, rugosidad de la piel ("piel de pepino") y otras anomalías en tomates sin diagnóstico preciso. Como cada campaña nos encontramos con una serie de síndromes en fruto de difícil explicación o diagnóstico a veces imputadas a las nuevas variedades pero que en realidad viene siendo antiguos problemas sin diagnóstico convincente o por lo menos recurrente, es decir sometidos plantas y frutos a identificación de posibles virus por ELISA se producen resultados erráticos en el sentido que salen en ocasiones en presencia de síntomas similares positivos para *PepMV* o Bronceado (*TSWV*) y en otras negativos, y en general sometidos a una baterías de virus (*AMV*, *TYLCV*, *CMV*, *ToMV*) no pudimos precisar el agente causal a través de los "Kits" para los virus mencionados; pero la incertidumbre va aún mas lejos puesto que muestras con presencia de estos síntomas son también remitidos a los laboratorios de referencia



Maduración irregular y piel de pepino



Costuras

sin que tampoco exista una casuística en los resultados cuando aparecen muestras positivas. En revistas anteriores (*Granja* N° 11 y 12, Noviembre 2004 y 2005), hemos ido tratando de precisar síntomas como son los del virus de la pera melón (*PepMV*), aspectos nuevos en la sintomatología del bronceado (*TSWV*), del *TIR* (Tomato Irregular Ripening) debida a efectos de la alimentación de larvas de *Bemisia tabaci*. Siguen igualmente apareciendo frutos con "costuras" y malformación lobular, y se sigue especulando al respecto con *Parietaria Mottle Virus* sin que exista confirmación por parte de los laboratorios especializados, como así mismo del *Torrado* que se asocia también a esta sintomatología junto con necrosis foliar. Esta última sintomatología se sigue estudiando en la península, y de hecho se ha identificado como un nuevo genero de virus y se ha propuesto su denominación como Tomato Torrado Virus (*ToTV*) aunque no ha sido generalmente aceptado, por otro lado se cita en algunas fuentes como anomalías en frutos ligadas a fecundaciones defectuosas imputables al frío y con marcada influencia varietal aquellas donde aparecen frutos con "costrosos" o "costura", anteriormente señaladas, sin

síntomas de necrosis en hojas. Por último, recogiendo de la experiencia de algunos técnicos de cultivos que indudablemente tienen un contacto diario con la evolución de los distintos síndromes, sugieren que en muchos casos donde se podría sospechar presencia de virus, pueden ser debidos a la influencia combinada de fauna artrópoda si bien bibliográficamente no se encuentra documentación de esto a excepción de *TIR*, y los síntomas que produce la fauna existente (*Frankliniella*, *Aculops*, *Nesidiocoris*, etc.) directamente sobre frutos esta perfectamente tipificada.

Manchas bacterianas en lechugas (*Xanthomonas campestris* pv. *vitians*). Se presenta en aquellos periodos de abundantes lluvias como ha sido el caso de esta campaña. La infección puede provenir desde el suelo, de restos de material infectado y de malas hierbas hospederas, y además de las condiciones de alta humedad son necesarios en combinación periodos cálidos. Los síntomas vienen caracterizados por lesiones circulares o irregulares, traslúcidas y húmedas que con el tiempo se tornan marrón oscuro y a veces apergamizadas, tales lesiones coalescen afectando grandes áreas del limbo foliar. La enfermedad puede

Manchas bacterianas en hojas lechuga



llegar a podrir la planta pero no es lo común y la afección se desarrolla normalmente a nivel foliar, comenzando por las hojas mas viejas, y dependiendo de la severidad de la misma la cosecha o gran parte de ella quedaría inservibles para su posterior comercialización. La bacteria queda instalada en la planta a través de estomas y hidatodos, y a partir de las lesiones se producen exudados bacterianos que son expandidos en aerosoles formados por salpicaduras del riego, la lluvia y la acción del aire. El control de la enfermedad se orienta principalmente a medidas preventivas en donde habría que empezar por evitar la infección a través de semillas contaminadas exigiendo que sean certificadas. En terrenos donde haya existido la enfermedad se deben eliminar restos de anteriores cosechas y quedar exento de malas hierbas.

Las desinfecciones preplantación no son eficientes o rentables en la mayoría de los casos como tampoco los tratamientos que en todo caso serían a base de óxidos y sales de cobre que tienen el riesgo de frenar la vegetación.

Mal Blanco de las Fresas. La podredumbre blanca es una enfermedad o fisiopatía de origen aún no bien determinado. Parece que afecta solo a los frutos que comienzan su maduración y como su nombre indica



Mal Blanco del Fresón

contrasta con el color rojo áreas blancas o decoloración del tejido que a los pocos días se ablanda y terminan por producir una podredumbre de color marrón. Algunos autores señalan la enfermedad como producida por hongos, en concreto por alguna especie de *Rhizoctonia*, extremo este no confirmado por nosotros. Lo cierto es que en cultivos de medianía de nuestra isla en el municipio de Valsequillo este síndrome aparece con cierta frecuencia, y el agricultor lo viene considerando como una falta de asimilación

de calcio. Es una anomalía que aparece de forma errática es decir no se asocia a condiciones particulares de clima o variedad y puede ser confundida con los frutos expuestos a las radiaciones solares intensas que suelen producir áreas más pálidas casi blanquecinas en ese lado.

Antracnósis en aguacate (*Colletotrichum gloeosporioides*). En el fruto aparecen pequeñas manchas negras que van creciendo y convirtiéndose en áreas blandas y lesiones algo deprimidas cuando el fruto madura, donde con frecuencia se desarrollan masas de esporas de color rosado, cuando los frutos se mantienen en una atmósfera húmeda. Este sintoma puede aparecer en los lados o en el extremo del fruto, avanzando al interior de la pulpa de

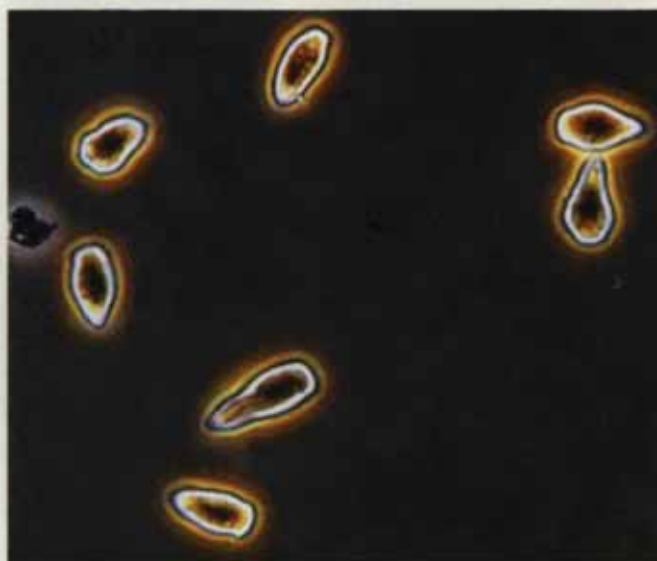
Antracnósis en aguacate con crecimiento de masas rosadas del hongo



forma semiesférica pudiendo alcanzar la semilla. Finalmente las superficies manchadas se vuelven totalmente blandas acuosas.

El moteado del níspero (*Spilocea eriobotryae*). Una consecuencia mas de las primaveras lluviosas, o mas exactamente de copiosas lluvias y alta humedad ambiental cuando los frutos comienzan a madurar, según se cita en la bibliografía especializada. Por el contrario en Canarias los ataques suelen ser muy precoces observándose con frecuencia frutos recién cuajados con manchas cuarteadas, de ataque tempranos, que producen una malformación en el crecimiento al solo avanzar por las zonas libres de manchas.

Manchas verdes oscuras o negras más o menos circulares aparecen tanto en hojas, brotes jóvenes y frutos.



Spilocea eriobotryae, conidios



Moteado en frutos

culos dispuestos en círculos concéntricos. En las manchas foliares coexisten dos tipos de receptáculos: los picnidios, que producen pequeñas esporas, y las peritecas, que contienen un ramillete de ascas, capaces de proyectar numerosas ascosporas.

La gama de temperaturas conveniente para el desarrollo de *M brassicicola* es muy restringida (13-26 °C), con un óptimo de 16 °C para

Hoja de col con fuerte ataque
Mycosphaerella brassicicola



En el control químico de la enfermedad se recomiendan pulverizaciones con Mancoceb, Zineb, Fenarimol, Bitertanol, Carbendazima y Ciproconazol.

***Mycosphaerella brassicicola* en Col.** En las hojas de col o de coliflor provoca la aparición de manchas ovales o circulares en los espacios delimitados por gruesas nervaduras, de color gris claro, contorneados de marrón, sobre las que aparecen receptá-



Mycosphaerella brassicicola detalle de mancha

la infección y de 20 °C para el crecimiento de las lesiones. La presencia de agua líquida en las hojas es necesaria tanto para la germinación de las ascosporas como para desencadenar su producción. Es necesaria una humedad saturada durante 4 días para la fructificación.

Estas condiciones sólo se dan en las regiones costeras sometidas a lluvias frecuentes:

Mycosphaerella por el momento es sensible al efecto de los fungicidas de tipo «bencimidazol», que deben utilizarse en mezclas con iprodiona o con procloraz para combatir a la vez *A/ternaria* y *Micosphaerella*.

BIBLIOGRAFÍA

- APS PRESS. 1987. Compendium of Strawberry Diseases.
- APS PRESS. 1994. Compendium of Tropical Fruit Diseases.
- APS PRESS. 1995. Compendium of Onion and Garlic Diseases.
- APS PRESS. 1997. Compendium of Lettuce Diseases.
- APS PRESS. 2001, Compendium of Potato Diseases.
- AUSTIN COOK, A. 1975. Diseases of Tropical and Subtropical Fruits and Nuts. HAFNER PRESS. New York.
- DE ANDRÉS CANTERO, F. 1991. Enfermedades y plagas del Olivo. Riquelme y Vargas. Ediciones S. L. Jaén.
<http://www.nysaes.cornell.edu/ent/hortcrops/spanish/dmildew.html>
- MESSIAEN, C. M.; BLANCARD, D.; ROUXEL, F.; LAFON, R. 1995. Enfermedades de las hortalizas. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, Barcelona, México.
- ROBÈNE-SOUSTRADE, I. 2005. FIRST REPORT OF IRIS YELLOW SPOT VIRUS IN ONION BULB AND SEED PRODUCTION FIELDS IN REUNION ISLAND. [HTTP://WWW.BSPP.ORG.UK/NDR/JULY2005/2005-33.ASP](http://www.bspp.org.uk/NDR/JULY2005/2005-33.asp) (VISITADA EL 25/04/05)
- RODRÍGUEZ, J. M. y RODRÍGUEZ R. 2004. Patología Vegetal y Entomología agraria. GRANJA, nº 7.
- RODRÍGUEZ, J. M. y RODRÍGUEZ R. 2004. Patología Vegetal y Entomología agraria. GRANJA, nº 11.

Resumen sobre las III Jornadas Técnicas Insulares sobre el Cultivo de Próteas.

Magdalena González de Cháves Fernández

Jefa de la Sección de Floricultura, Granja Agrícola Experimental.

El Cabildo de Gran Canaria, a través de la Sección de Floricultura de la Granja Agrícola Experimental, ha celebrado las "III Jornadas Técnicas sobre el cultivo de las Proteas en la Isla de Gran Canaria", destinadas a técnicos y agricultores interesados en su cultivo, los días 14 y 15 de Noviembre de 2005, en el Salón de Actos de La Granja Agrícola Experimental, con la asistencia de 50 personas entre técnicos y agricultores. El Cabildo sensible al interés que está teniendo este cultivo para el desarrollo de las medianías ha querido organizar unas **Jornadas Técnicas sobre Proteas**, contando para la ocasión con notables especialistas de prestigio como son los doctores: **Dña. Maryse Montarone**, Investigadora del "Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias de Francia" (INRA), **Dña. Mercedes Hernández González** del "Instituto de Productos Naturales y Agrobiología de Tenerife (CESIC)", **D. Fernando Sieuves de Menezes**, Presidente de la Cooperativa Frutercoop de la isla Terceira, Azores, **D. Juan Alberto Rodríguez Pérez**, Catedrático de Jardinería y Paisajismo de la Universidad de La Laguna, y **D.**

Enrique Huertas López, Agente de Extensión Agraria del Cabildo Insular de La Palma, que impartirán diferentes aspectos de su cultivo.

Una vez inaugurada las Jornadas, la doctora Maryse Montarone del Instituto de Investigaciones Agrarias francés, impartió la primera ponencia, sobre la fertirrigación en el cultivo de Proteas, haciendo hincapié en la importancia que tiene las condiciones del suelo para el buen desarrollo de la planta, por lo que es conveniente un análisis previo antes de realizar las plantaciones. Explicaba asimismo que las necesidades nutricionales de las especies cultivadas para la producción de flor cortada están poco estudiadas pero que una atención particular nos llevaba a conocer el rol del sistema radicular proteoide en el crecimiento y desarrollo de las plantas. En la literatura aparece el Fósforo como un elemento, particularmente implicado en el buen desarrollo del cultivo. En su país de origen los suelos en que generalmente están cultivadas las proteas son generalmente pobres. El suelo extremadamente pobre para la mayor parte de las plantas es un suelo de muy buena calidad para las proteas. Sabemos en efecto que la mayor parte de las Proteaceas cultivadas en África del Sur se desarrollan en suelos arenosos, que están bien drenados, ácidos y deficientes en la mayoría de los elementos importantes para la nutrición de otras especies. Podemos evaluar la calidad de un suelo óptimo para las Proteaceas a partir de un diagrama de texturas. A partir de niveles superiores del 20 y 40% de arcilla y limo respectivamente, la disponibilidad de elementos minerales en el suelo se va reduciendo. La textura del suelo tiene una influencia sobre la calidad del enraizamiento: el desarrollo del sistema radicular es mejor en un suelo de textura más arenosa. El suelo debe pues ser poroso para facilitar la circulación del agua y del aire. Si el nivel de arcilla es

Asistentes a las III Jornadas Técnicas del cultivo de las Proteas.



muy elevada, la circulación del agua es ralentizada y aparece el riesgo de asfixia de las raíces.

Respecto a las necesidades hídricas del cultivo, podemos afirmar que la escasez de agua influye sobre el número medio de flores por planta y la longitud media de los tallos florales. Respecto a la irrigación, el suelo debe mantenerse razonablemente húmedo, evitando los excesos de agua. El sistema radicular debe abarcar un volumen importante de suelo para aumentar la capacidad de intercambio iónico.

El suelo debe tener un pH ácido comprendido entre 4,5 y 6. Debe igualmente ser arenoso con una textura gruesa, y presentar proporciones de arcilla y de limo inferiores al 40% para conseguir un excelente drenaje.

Posteriormente como segunda ponente Dña Mercedes Hernández González, del Instituto de Productos Naturales y Agrobiología de Tenerife (CESIC), expuso un estudio nutricional de *Leucospermum* llevado a cabo en la isla de La Palma, para determinar los elementos necesarios a la planta. Aclarando que aunque la protea crece en suelos pobres y requiere poca fertilización, de acuerdo con los escasos datos que existen en la literatura sobre las necesidades nutritivas, los suelos donde se cultiva en Canarias, particularmente en la isla de La Palma, son muy distintos de aquellos de otras regiones productoras, además de diferente climatología que influye también en las necesidades

nutritivas. El estudio fue efectuado en 21 fincas en diferentes Municipios con cuatro cultivares del género *Leucospermum* ("High Gold", "Veldfire", "Scarlett Ribbon" y "Sunrise") y la especie *Leucospermum patersonii*, durante los años 2002 y 2003, tomando muestras de suelo y foliares. Las conclusiones que de momento se han sacado son:

En cuanto a análisis del suelo:

- Los suelos donde se cultiva muestran rangos de pH que va desde ácidos a ligeramente ácidos.
- Altos contenidos en materia orgánica, bajos niveles de fósforo disponible, así como de Na, K, Ca y Mg asimilables e índices también bajos de conductividad eléctrica.
- La mayor parte de los suelos exhiben una textura arcillosa, aunque algunos de ellos corresponde con una textura franco-arcillosa-arenosa.

Y en cuanto a los análisis foliares:

- Niveles de N algo más elevados que en la bibliografía existente, siendo más elevado al inicio del periodo vegetativo
- Las concentraciones de P y K con valores similares al indicado en la bibliografía
- Las hojas tienen mayores concentraciones de Ca en el muestreo de noviembre y son algo más elevadas a las encontradas en la bibliografía.
- Los valores de Mg son muy superiores en el último período del desarrollo vegetativo de la planta que el encontrado en las etapas anteriores.
 - Los niveles de Na presentan al final mayores valores lo que hace suponer que esta planta muestra apetencia por este nutriente.
 - El Fe no muestra un comportamiento definido a lo largo del período vegetativo de la planta.
 - Los niveles de Zn presentan mayores valores al inicio del período vegetativo, respecto al final
 - El Cu presenta altibajos a lo largo de los muestreos, pero son del mismo orden que el indicado en la bibliografía.
 - El Mn presenta una gran variabilidad dentro de cada muestreo.
 - En todos los casos las medidas de SPAD-502, que proporciona la cantidad relativa de clorofila, siempre son superiores en las hojas de plantas sanas que en las plantas que exhiben clorosis.
 - Las plantas cloróticas, en general, contienen



Recorrido a la finca experimental de la Granja Agrícola del Cabildo.

en sus hojas menores concentraciones de Ca y mayores índices para la relación N/Ca que las hojas sanas.

- En casos puntuales, en las plantas con problemas se relaciona la aparición de clorosis con los factores indicados de bajo Ca y altos niveles de N/Ca asociados a toxicidades de P, y a veces a una menor presencia de Na.

El día 15, con salida desde la Granja se giró visita a dos fincas establecidas de proteas ubicadas en San Mateo, donde se pudieron hacer todo tipo de preguntas sobre el cultivo y sus problemas a los ponentes de estas jornadas. Por la tarde la primera intervención estuvo a cargo de Don Fernando Sieuves de Menezes, presidente de la Cooperativa Frutercoop de la isla Terceira en las Azores, que disertó sobre la comercialización de estas flores en las Azores haciendo hincapié en la importancia de la unión de todos los productores de Proteas en una sola cooperativa para, con un criterio único, poder exportar a Holanda, principal país receptor de estas flores. En las Azores existen unas 30 Ha de Proteas, de las cuales el 50% corresponde al género *Leucospermum*, el 25% al género *Proteas* y el 25% al género *Leucadendron*. En la Isla Terceira se inicia su cultivo en 1997 y se cooperan en

la sección florícola de la cooperativa FRUTERCOOP, que provee de apoyo técnico al agricultor en varias vertientes ligadas a la producción, participación en eventos de divulgación de los productos, participación en proyectos técnicos-científicos para un mejor conocimiento de las situaciones en estudio. En esta isla existen unas 10 Ha en producción y 3,5 Ha en fase de instalación. En la fase inicial trabajaron sobre todo con las *Proteas Sussara*, *Cynaroides*, *Pink Ice* y los *Leucadendron Safari Sunset*. En fase posterior se ha iniciado trabajos con los *Leucospermum Sussetion*, *Tango* e *High Gold*. Recientemente se han importado nuevas variedades oriundas de Australia, África del Sur y de Nueva Zelanda. Las parcelas están formadas por suelos volcánicos de buen drenaje, de pequeñas dimensiones. La comercialización la tienen dirigida fundamentalmente al mercado Holandés (Alsmeer), con un contingente en la campaña 2004-2005 de 523.761 tallos correspondiente a un volumen de 7.467 cajas y un peso total de 73.191 Kg.

A continuación Don Juan Alberto Rodríguez Pérez, **Catedrático de Jardinería y Paisajismo de la Universidad de La Laguna**, especialista en *Proteas* con las que lleva trabajando desde hace muchos años, habló



Ponente de Azores, D. Fernando Sieuves de Menezes.

sobre el cultivo de las *Proteas* en Hawai y en Australia, con gran profusión de fotos de esas zonas. Las islas Hawai son también de origen volcánico como Canarias, con clima tropical. En solo dos islas, las de Hawai y Maui se ha implantado el cultivo de las *Proteas*. La superficie cultivada en la actualidad es de 90 Ha, de las cuales 15 Ha se encuentran en Hawai y el resto en Maui. Entre las proteas más cultivadas en Hawai están: *Protea Cynaroides*, *Protea "Pink Ice"*, *Leucospermum "Hawai Gold"*, *Leucospermum "Gold Catherine"*, *Leucadendron "Safari Sunset"*, *Leucadendron "Jester"*, *Banksia coccinea*, *Banksia speciosa*, *Banksia intergrifolia*, etc. Aunque tienden a especializarse en *P. cynaroides* y *Leucospermum*. El 40-50% se exporta a USA y Canadá, el 20-30% a Europa y Asia., y el resto para el mercado local.

Pasó luego a exponer una serie de fotografías del cultivo de proteas en Australia, comentando entre otras cosas, su clima y superficie cultivada, que se estima en unas 1.000 Ha distribuidas por todo el país, donde debido a las grandes extensiones y precio bajo del terreno las plantaciones se pueden hacer con un marco de plantación más amplios. La producción se vende casi toda al mercado local, excepto unas pocas

partidas que exportan a USA, Japón, Corea y Taiwán, aunque también se está exportando algo a Europa.

Y la última ponencia estuvo a cargo de Don Enrique Huertas López técnico del Cabildo de La Palma, y coordinador desde 1998 del Proyecto de Desarrollo de las proteas en la isla de La Palma, impulsado por el Cabildo de La Palma, que nos expuso toda su experiencia sobre la poda de estas flores, desde la época más idónea hasta las diferentes formas de hacerla según géneros y cultivares, y de su importancia para una buena producción. Empezó diciendo que debemos iniciar la poda desde que la planta es joven, comenzando por el descabezado o eliminación del extremo apical del brote. También se usa el despunte que consiste en la eliminación del extremo de un tallo maduro, y es una práctica que sirve para inducir a una nueva brotación o para inducir a la floración. En el caso del género *Leucospermum*, para una plantación establecida en septiembre, se suele hacer un primer despunte a 7-10 cm. y este nos va a producir unos 3 ó 4 portadores a los que hacemos un segundo despunte en febrero- marzo, que a su vez nos va a dar unos 9-12 tallos. Portador es el resto de tallo que queda unido a la planta una vez que se ha recolectado la flor o se ha realizado la poda de un tallo.

En la primera floración obtenemos 9-12 flores que serán los portadores de la segunda floración que nos dará de 25-35 flores. También se comentó que es muy importante dejar hojas sanas, verdes y de buen tamaño en el portador porque las yemas están en las axilas de las mismas, y si éstas pierden vigor existirían dificultades para la brotación.

En las proteas se hace dos tipos de podas: una de formación que produce las primeras floraciones y otra de producción. También se debe hacer una poda de limpieza después de la recolección de la flor para eliminar portadores y brotes sobrantes. La mejor época para la poda es durante el invierno hasta comienzo de primavera. Las podas tardías de primavera hasta el verano, después de que la planta ha comenzado a brotar, son extremadamente inhibitorias. En el gé-



Debate de ponentes y participantes.

nero protea, el crecimiento es por flujos y no suele existir una floración anual. La *Protea cynaroides* es una planta que posee lignotuber con crecimiento por flujos, su mejor época de plantación es el otoño. Los tallos necesitan de 14 a 18 meses para producir una flor. Por lo menos es necesario que haya tres flujos de crecimiento antes de florecer. Se debe hacer el primer despunte lo más bajo posible, y luego suele brotar unos 4 ó más tallos que se vuelven a despuntar de nuevo bajo para obtener del orden de 12-15 tallos para la primera floración. En el caso de la *Protea Pink Ice* no posee lignotuber, por lo que no se debe hacer las podas muy severas y se necesitan de 21 a 24 meses para producir la primera floración que suele ser entre septiembre y marzo.

Posteriormente se abrió un debate donde todos los asistentes pudieron hacer preguntas a los ponentes. Al final se clausuró las Jornadas por el Sr. Consejero de Agricultura, dando las gracias a ponentes y a todos los asistentes, prometiendo que el Cabildo consciente del interés que tiene estas flores para el desarrollo agrícola de las zonas medianías va seguir apoyando al sector.

Los asistentes a estas Jornadas han quedado muy satisfechos de que el Cabildo se preocupe del desarrollo de esta materia pues es cultivo idóneo para zona de medianías y que se considera alternativo de otros muchos de menor rentabilidad y que poco a poco se abandonan.

Sabios de la tierra

Texto: *José Manuel Corcuera Álvarez de Linera*

Fotos: *Javier Gil León*

1.- Una actuación innovadora.

En los últimos años asistimos a un renacer del interés por los métodos tradicionales de producción agrícolas y ganaderos que después de décadas de primacía de criterios productivistas estaban en muchos casos al borde de la extinción.

En los albores del siglo XXI hay un consenso social cada vez mayor en pedirle a la agricultura un giro en sus planteamientos. En 50 años hemos pasado de una economía de subsistencia a una sociedad de la abundancia y ya no se trata de producir muchos alimentos sino de obtener productos de alta calidad con métodos respetuosos con el medio ambiente y a ser posible, con el máximo de valores añadidos paisajísticos y culturales.

En sintonía con esta tendencia la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca del Cabildo de Gran Canaria comenzó en el año 2004 una línea de actuación con el objetivo de potenciar la agricultura tradicional. Este proyecto recibe el nombre genérico de "Sabios de la Tierra" y pretende en una primera fase identificar aquéllas explotaciones que mantienen estrategias productivas de alto valor etnográfico y ambiental, brindarles un apoyo económico y atraer hacia ellas el reconocimiento social. En una segunda fase los objetivos se centrarían en la valorización de los productos, la promoción del relevo generacional y la diversificación, en su caso, hacia actividades complementarias como el turismo rural o en general la producción de activos relacionados con el ocio y la cultura.

La primera concreción de este proyecto fue la convocatoria en 2004 y 2005 de una línea de subvención en la que se ofrecía una ayuda económica a todas aquéllas explotaciones que superaran un mínimo de puntuación al serles aplicado un baremo que valoraba esencialmente la biodiversidad manejada y la pervivencia de prácticas culturales de alto valor ambiental o etnográfico. En 2004 se estableció en 35 el mínimo de puntos que se elevó a 200 en 2005 después de analizar los resultados de la primera convocatoria.



Además de la resolución de estas convocatorias con la concesión de una ayuda económica por punto obtenido, en 2005 se realizó un homenaje a los sabios seleccionados en las dos primeras convocatorias. En 2006 se ha vuelto a convocar la línea de subvención, está prevista la celebración de un segundo homenaje y se ha contratado un estudio técnico para avanzar en la prospección de los valores genéticos atesorados en estas explotaciones. En 2007 además de seguir con estas actuaciones empezará a trabajarse ya en una segunda fase organizando un mercadillo de los productos de los sabios.

Presencia de Especies, variedades o razas		
HORTALIZAS	FRUTALES	FORRAJES
A_COMUNES	A_COMUNES	A_HERBÁCEOS
TOMATE	PLÁTANO	MILLO
PAPA	NARANJO	ALFALFA
PEPINO	VIÑA	PASTO SUDAN
PIMIENTO	AGUACATE	CEBADA
HABICHUELA	PAPAYA	TRIGO
CALABACINO	1 punto por especie y 2 por cada variedad	AVENA
ZANAHORIA	B_INTERESANTES	CENTENO
COL	ALBARICOQUE	ARCHITA
LECHUGA	CIRUELO	CHICHARO
PIÑA DE MILLO	ALMENDRO	ARBEJON
BERENJENAS	HIGURA	OTROS
1,5 puntos por especie y 2 por cada variedad	MANZANO	5 puntos por especie y 10 por cada variedad
B_INTERESANTES	PERAL	
CALABAZA	CASTAÑO	
AJO	NOGAL	
CEBOLLA	TUNERA	
BERROS	NÍSPERO	
ACELGAS	LIMÓN	
FRESÓN	MANGO	
RÁBANO	DURAZNO	B_LEÑOSOS
MELÓN	NARANJA CHINA	TEDERA
SANDIA	2 puntos por especie y 2 por cada variedad	TAGASASTE
3 puntos por especie y 3,5 por cada variedad	C_RAROS	ESCOBON
C_RARAS	GUAYABO	CODESO
CHAYOTA	CHIRIMOYO	PITA
REMOLACHA	OLIVO	TUNERA
HABAS	PIÑA	CANA
ÑAME	GRANADO	JUNCO
BATATA	CAFÉ	CERRAJA
CAÑA AZÚCAR	MARACUYA	VINAGRERA
GUISANTES	CEREZO	HIGUERA
LENTEJAS	ZAPOTE	ÁLAMO
JUDÍAS	PALMERA DATIL.	PALMERA
GARBANZOS	MEMBRILLERO	CASTAÑO
OTRAS	KIWI	PINO
4,5 puntos por especie y 5 por cada variedad	GUINDERO	BREZO
D_CONDIMENTOS	CAKI	FAYA
AROMÁTICAS	OTROS	OTROS
MEDICINALES	3 puntos por especie y 3 por cada variedad	5 puntos por especie
1 punto por especie y 1 por cada variedad		

Prácticas Tradicionales	Puntos
BLOQUE1: De valor etnogáfico o ambiental	
USO DE TRACCIÓN ANIMAL	30
REALIZACIÓN DE TRILLA	15
REALIZACIÓN DE SECADO DE MILLO	5
REALIZACIÓN DE REDILEO	10
USO DE FRENILLO PARA EL DESTETE	5
REALIZACIÓN DE SECADO DE HIGOS	5
OBTENCIÓN DE ACEITE DE ALMENDRAS	25
ELABORACIÓN DE GOFIO	15
FABRICACIÓN DE ZURRONES, CENCERROS,...	15
USO DE CUAJOS DE BAIFO O CORDERO	15
USO DE CUAJO VEGETAL	30
REALIZACIÓN DE AHUMADO ARTESANAL	15
USO Y MANTENIMIENTO BANCALES Y MUROS	10
USO COMPLEJOS TROGLODITAS	15
USO DE EMPLEITAS DE PALMA	15
USO DE GARROTE	15
USO DE TUTORES TRADICIONALES	5
USO SUERO EN ALIMENTACIÓN DE COCHINOS	5
REEMPLIO ESTIÉRCOL PROPIA EXPLOTACIÓN	5
REALIZACIÓN DE COMPOSTAJE	5
MANTENIMIENTO DE AVES SUELTAS	5
REALIZACIÓN DE PASTOREO CABRAS	10
REALIZACIÓN DE PASTOREO OVEJAS	10
REALIZACIÓN DE TRASHUMANCIA	15
MANTENIMIENTO VACUNO SUELTO	15
MANTENIMIENTO ANIMALES ESTACADOS	10
REALIZACIÓN DE CARBONEO	30
USO INFRAESTR TRADICIONALES REGADÍO	10
USO DE HORNO DE PIEDRA	5
UTILIZACION DE PALMERAS	10
ESQUILA CONTIJERAS	5
RECOGIDA DE PLANTAS MEDICINALES	5
RECOGIDA DE CARDOS, JARAMAGOS	5
CRÍA DE BURROS (MADRE + HIJO)	15
ASISTENCIA CON ANIMALES A FERIAS, ROMERIAS, ETC	10
OBTENCIÓN DE ACEITE DE OLIVA	25
ENDULZAR ACEITUNAS	15
ELABORACION DE MERMELADAS	15
ELABORACION ARTESANAL DE LICORES O VINO	15
BARBECHOS, ABONOS VERDES O ROTACION DE CULTIVOS	10
VARIOS PISOS BIOCLIMATICOS	30

ANIMALES	razas	max
VACAS	país	20
	otras	15
CAPRINO	canaria	15
OVEJAS	canaria	20
	pelibuey	10
COCHINOS	canaria	10
CONEJOS	todas	10
CABALLOS	todas	10
ASNOS	todas	20
MULOS	todas	30
PERROS	locales	10
HURONES		
APICULTURA		
AVES	No comunes	10
OTROS ANIMALES		

BLOQUE2: Gestión de biodiversidad	
REEMPLEO DE SEMILLAS HORTICOLAS	5 puntos por var. Max30
REEMPLEO DE SEMI CER.Y LEG. FORRAJ.	5 puntos var. Max40
PLANTACIÓN ARBUSTOS FORRAJEROS	10 puntos por esp. Mx40
USO FORRAJ. DE RESIDUOS DE COSECHA	2 puntos por esp. Max10
RECOLECCIÓN y USO DE CAMAS	5 puntos por esp. Max20
SIEGA HERBACEAS ESPONTANEAS	5 puntos por esp. Max50

Cuadro nº 1: Resumen del baremo de la Convocatoria de Subvenciones "Sabios de la Tierra"

2.- El baremo de sabios.

En el cuadro nº 1 se presenta un resumen del baremo que se ha aplicado en las convocatorias de subvenciones. Como se ve en vegetales se valora la diversidad de especies cultivadas obteniendo

mayor puntuación las menos comunes. También se puntúa cada variedad diferente que se cultiva. En animales se valora la especie, la raza y el número de cabezas con un máximo. Las prácticas tienen también una puntuación específica función de su interés y rareza.



Descamisada de millo en el Homenaje a los Sabios de la Tierra de octubre de 2005



3.- El colectivo de sabios. Especialistas en biodiversidad.

Como resultado de la aplicación del baremo a los solicitantes se seleccionaron entre 2004 y 2005, 212 explotaciones que superaban los puntos mínimos exigidos por las convocatorias.

Un análisis inicial de los datos lleva a resultados interesantes. Destaca como la agricultura tradicional de nuestra isla se configura como una actividad compleja que lejos de especializarse maneja un gran abanico



de producciones complementarias. Si consideramos cuatro grandes grupos en los aspectos baremados, dedicación hortícola, dedicación frutícola, dedicación forrajero-ganadera y presencia de prácticas tradicionales, prácticamente todas las explotaciones seleccionadas tienen puntuación en los cuatro apartados y no hay ninguna que no tenga puntuación en al menos tres de ellos.

Paralelamente la diversidad dentro de cada apartado es elevadísima. Así si consideramos las



explotaciones mejor calificadas dentro de cada grupo tenemos que la que más hortalizas cultiva lo hace con 26 especies, en la mejor calificada en frutales hay 33 especies distintas de árboles y la líder en especialización forrajera aprovecha para la alimentación animal 24 especies distintas. En cuanto a especies animales en la explotación que se sitúa en cabeza hay nada menos que 19 especies (8 de ellas de aves). Por último la explotación con más bagaje en prácticas tradicionales efectúa 28 prácticas distintas de las contempladas en el baremo.



Esta especialización en la diversidad se glosa aún mejor si consideramos los datos medios. Así en la explotación tipo representativa de las 212 seleccionadas encontramos 20 especies de hortalizas y condimentos, 14 de frutales, 11 de forrajes, 5 especies animales y 9 prácticas tradicionales. Más de cincuenta especies aprovechadas en una misma explotación entendemos que es un valor elevadísimo y a falta de datos comparables en otros ambientes agrarios nos atrevemos a avanzar la hipótesis de que nuestra agricultura tradicional tiene una especial componente de gestión de la biodiversidad.

Para profundizar un poco más en los resultados se han analizado los datos de las 20 explotaciones mejor calificadas, que se presentan en el siguiente cuadro:

CLASIFICACIÓN		N° DE ESPECIES PRESENTES					
PUESTO	PUNTOS	hortalizas	frutales	forrajes	CONDIMENTOS	animales	prácticas
1	964	19	17	23	13	5	28
2	776	19	19	17	15	5	18
3	760	21	18	16	22	11	18
4	731	26	23	18	10	5	16
5	721	19	16	20	11	6	18
6	708	23	18	17	0	5	15
7	705,5	24	26	9	11	7	21
8	657,5	21	18	19	17	6	14
9	653	17	20	19	10	9	13
10	652	17	15	17	13	10	20
11	644	21	32	7	18	9	9
12	641	11	18	21	13	5	11
13	635	14	18	19	9	8	24
14	629	18	16	19	12	11	12
15	624	11	8	21	8	5	14
16	622,5	17	17	15	9	6	19
17	621,5	19	15	18	9	7	16
18	615,5	21	19	15	16	3	12
19	615	15	22	17	10	6	11
20	613	17	14	13	9	3	13
MEDIA 20 EXPLOTACIONES		18	18	17	12	7	16

Cuadro n° 2: Resumen de los resultados de las 20 explotaciones mejores clasificadas

Si del dato global de el número de especies o prácticas pasamos a analizar cuáles son las más frecuentes, nos encontramos para las 212 explotaciones con los siguientes resultados:

En hortalizas hay 11 especies que se presentan en más de la mitad de las explotaciones. La huerta media de nuestros sabios contiene siempre papas,

millo, calabaza, calabacino, habichuela, col, cebolla, pimiento, tomate y lechuga.

En frutales hay 13 especies que aparecen en más de cien explotaciones de la muestra, naranjo, tunera, higuera, limón, viña, nispero, ciruelo, peral, manzano, aguacate, naranja china, olivo y durazno.

Los cultivos y aprovechamientos forrajeros más comunes son millo, caña, tедера, vinagrera, tunera, cerraja, higuera, avena, pita, cebada, escobón, centeno y trigo, que aparecen en más de cien de las explotaciones seleccionadas.

Como especies animales más frecuentes tenemos perros, gallinas, cabras y vacas que aparecen en más de la mitad de las explotaciones.

Por último las prácticas más comunes dentro de las puntuadas en el baremo son el reemplazo e estiércol en la propia explotación, la utilización de bancales, complejos trogloditas e infraestructuras tradicionales de regadío y la recogida de plantas silvestres con fines alimenticios.



Si no sólo nos fijamos en las especies o prácticas más frecuentes sino que queremos resaltar algún aspecto curioso, resaltaremos entre hortalizas la presencia de batata en 78 explotaciones, de ñame en 26 y de caña dulce en 18. En frutales hay una presencia significativa de especies bastante poco comunes, así el granado aparece en 37 explotaciones, el chirimoyo en 34, el cerezo en 24, el café en 21 y el zapote en 20. En forrajes llama la atención el cultivo de archita en 75 explotaciones y el aprovechamiento de junco en 48, de álamo en 43 y



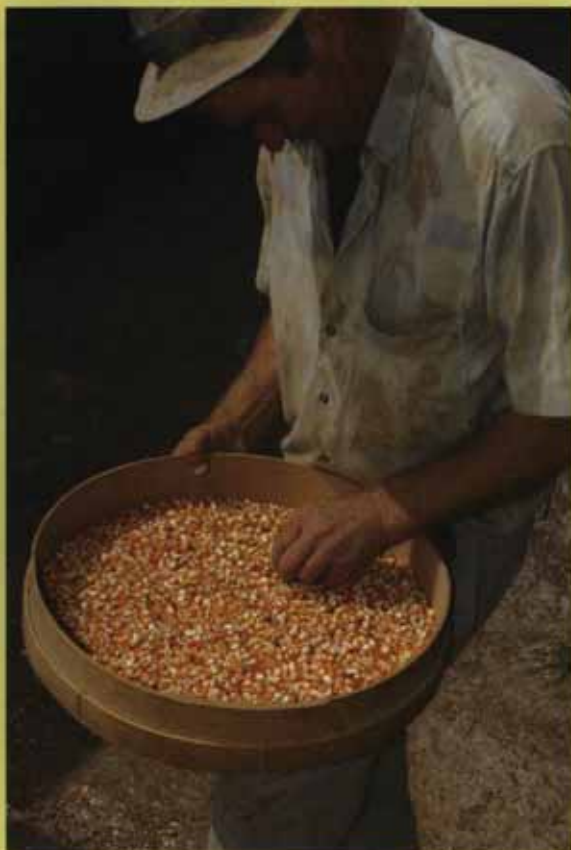
de palmera en 35. En animales llama la atención la presencia de hurones en 21 explotaciones y de mulos en 8. Por último se mantienen con frecuencias interesantes prácticas como la tracción animal, 53 explotaciones, redileo en 33, secado de higos en 34, frenillo para el destete en 38, uso de cuajo animal natural en 26, uso de empleitas de palma en 19, carboneo en 9, y uso de cuajo vegetal en 5.

4.- Conclusiones

La conclusión quizá más evidente de este trabajo es que existe en Gran Canaria un número nada desdeñable de explotaciones que mantienen un acervo importante de valores tradicionales am-



bientales y culturales. Aunque muchos la den por muerta la agricultura tradicional aún sobrevive. Por otro lado el nivel medio de las explotaciones tradicionales tanto en biodiversidad como en valores etnográficos es sorprendentemente alto, hay una auténtica especialización en gestión de la biodiversidad y permanecen con frecuencias no despreciables muchas prácticas ancestrales. Sin perjuicio de que en la presente y sucesivas ediciones de las convocatorias de ayudas se vaya incrementando el número de explotaciones valiosas identificadas es fundamental a nivel científico profundizar en el conocimiento de la biodiversidad a nivel varietal tarea que se a empezado a abordar con el encargo de un estudio específico. En cuanto a objetivos de



desarrollo rural parece prioritario empezar a identificar dentro de estas explotaciones a las personas jóvenes que pudieran estar interesadas en mantener viva la sabiduría de sus mayores y empezar a trabajar con ellos en temas como comercialización y diversificación. Entendemos que nuestra sociedad tiene el suficiente nivel cultural como para apostar por los productos alimenticios y de ocio que puedan ofertárseles desde este mundo de la agricultura tradicional, el reto es encontrar jóvenes que crean en ello y ayudarles a que apuesten por la tarea de acomodar su manera de trabajar a las exigencias de la sociedad del siglo XXI.

Cultivo ecológico del tomate al aire libre

Roland Ebel,

Ingeniero Técnico Agrícola. Universidad de Agricultura de Viena (BOKU),
Instituto de Agricultura Ecológica en cooperación con la
Granja Agrícola Experimental del Cabildo de Gran Canaria.

1. Objetivo

Se seleccionó la isla de Gran Canaria para la realización del experimento porque incorpora la mayoría de las características de las otras islas. La agricultura, sobre todo la horticultura, juega un papel importante en la economía de la isla. Los tomates, junto con los plátanos, representan las cosechas más importantes.

El experimento tuvo lugar en la "Granja Agrícola Experimental" (G.A.E.) del Cabildo de Gran Canaria a una altitud de 15 metros sobre el nivel del mar. Latitud: 28° 09' 00 "N; Longitud: 15° 25' 00 "W (norte). La cantería es de origen volcánico y consta de una parte alta de tufos. La tierra en esa zona es arcillosa y suele tener un pH básico.

El clima grancanario varía mucho dependiendo enormemente de la altitud. Sin embargo y por lo general, puede ser descrito como un clima semiárido. La media de precipitaciones es de 300 mm. Las temperaturas diurnas varían entre 21° y 26° C y las temperaturas nocturnas oscilan entre 14° y 21° C. La media de temperaturas diurnas en la estación de la investigación fue de 21,23° C y la media de precipitación anual fue de 115,3 mm. Durante el periodo del experimento había una tendencia hacia una precipitación más alta y temperaturas más bajas de lo normal.

Foto 1: Tagetes como medida contra nematodos



El objetivo del experimento fue intentar resolver algunos de los problemas principales sufridos por los agricultores ecológicos de Gran Canaria. Según un sondeo realizado por el Gobierno de Canarias, los problemas prácticos más serios de los agricultores se encuentran en el campo de mantener la fertilidad de la tierra a un nivel adecuado y en el control de plagas y malas hierbas. Estos problemas prácticos causan dificultades económicas graves.

En primer lugar hay una escasez de ciertos recursos, como pueden ser algunos tratamientos orgánicos de control de plagas. En conclusión, los campesinos ecológicos canarios se quejan de los altos gastos que resultan del cambio de la agricultura tradicional a la agricultura ecológica, sobre todo al principio de la reorganización de la finca. Por ello, el objetivo de este experimento fue el de crear un sistema agrícola que fuera sostenible y que eliminara la dependencia frente a los productos ecológicos comerciales. Lógicamente todo fue impulsado por la idea de apoyar la horticultura ecológica en las islas, sobre todo con el máximo respeto a los pequeños agricultores, que no tienen las posibilidades económicas de los terratenientes de invernaderos en la costa de la isla. El objetivo del experimento no solo fue el de investigar un parámetro singular concreto, sino también el de crear un sistema sostenible integrado que significara un progreso real para el movimiento ecológico en las islas.

Para facilitar el objetivo propuesto, se seleccionaron cuatro parámetros para ser investigados, cada uno con la intención de resolver los problemas más serios:

- **La comparación de tres variedades** ecológicas del tomate, con dos variedades de propagación convencional (uno de ellos tolerante al virus de la cuchara, TYLCV) para establecer una variedad que corresponda con las circunstancias específicas del cultivo ecológico al aire libre en el clima Canario y que encima dé una cosecha satisfactoria.
- **La comparación de cuatro distintas rotaciones de cultivos:** Cada rotación incluía dos cultivos intercalados entre las cosechas del tomate. El primer cultivo intercalado era una legumbre seguida por

una especie como segundo cultivo intercalado. Las legumbres experimentadas eran la arveja y la habichuela, las especias usadas el orégano y el perejil. Todos los cultivos intermedios se habían seleccionado a causa de sus cualidades como cultivos precedentes del tomate y por su adaptación al clima local.

- **Análisis de los efectos de diferentes materiales (pinocha y plástico) como técnicas de protección del suelo.** De esta forma se intentó investigar si una técnica tan barata y sencilla, como es la aplicación de pinocha, probablemente tenga un efecto en la cantidad y cualidad de la cosecha. Además se intentaba encontrar las protecciones del suelo más eficaces de cada variedad experimentada.
- **Investigación del cultivo de tagetes como siembra bajo cubierta del tomate, con el objetivo de controlar la existencia de la anguiluela de las raíces** (nemátodos de la especie *Meloidogyne spp.* o parecidas) en el suelo – intentando encontrar la cantidad necesaria de tagetes entre tomateros para garantizar una protección suficiente. La tagetes es una flor decorativa cuyas raíces mantienen alejados los nemátodos nocivos.

Se culminaron cuatro experimentos que fueron incluidos en una rotación de cuatro cultivos:

Tabla 1: Los cuatro experimentos

Parámetro	Experimento	Periodo
Varietades	Comparación de las variedades Roma, "MoneyMaker", "Quadro" y "Myrto"	Primera campaña de tomate (Agosto 2003-Enero 2004)
Protección del suelo	Comparación de protección mediante pinocha versus protección mediante plástico	Primera campaña de tomate (Agosto 2003-Enero 2004)
Cambio de cultivos	Comparación de las cuatro combinaciones siguientes: arveja-orégano-tomate, arveja-perejil-tomate, habichuela-orégano-tomate, habichuela-perejil-tomate	Cultivo de legumbres (Febrero 2004-Abril 2004) + Cultivo de especias (Mayo 2004-Julio 2004) + Segunda campaña de tomate (Agosto 2004-Febrero 2005)
Tagetes contra nemátodos	Comparación de plantar un tagetes por tomate, dos tagetes por tomate y de cultivar tomate sin tagetes	Segunda campaña de tomate (Agosto 2004-Febrero 2005)

2. Métodos

El ensayo empezó el día 8 de agosto 2003 y terminó el día 21 de febrero 2005. Durante este tiempo fue cultivada una rotación de la cosecha consistente en cuatro cosechas consecutivas: Tomate-legumbre-especia-tomate.

Rotación de los cultivos:
TOMATES

LEGUMBRES
Vivia sativa (arveja) frente a <i>phaseolus vulgaris</i> (habichuela)

ESPECIAS
Perejil frente a orégano

TOMATES

Los tomates estuvieron seis meses (primer cultivo, 2003/2004), y siete meses (segundo cultivo) en el campo, y las dos cosechas intermedias tres meses. Con el objetivo de poder plantar tres cultivos al año, los periodos de cosecha del tomate eran más cortos que habitualmente.

Durante el primer cultivo de tomates, se realizó una comparación de las variedades. Además se comparó los efectos de dos materiales diferentes cubriendo el suelo (plástico versus una cubierta con pinocha).

Durante el segundo cultivo de tomate se estudió el efecto de cuatro rotaciones de cultivo diferentes a la cosecha y calidad de tomates, resultado de primero plantar dos legumbres diferentes (la arveja, la habichuela) seguido por dos especias distintas (el orégano, el perejil). Las legumbres fueron elegidas como cultivos posteriores con el objetivo de aumentar el nivel de nitrógeno en el suelo. El objetivo de comparar las leguminosas consistió sobre todo en crear un sistema de rotación de cultivos que fuera capaz de nutrir el suelo y dar cosecha vendible (como lo hace la habichuela). Se quiso investigar la diferencia entre el efecto de un abono verde clásico, como *Vicia sativa*, y el de una leguminosa que además produce cosecha como *Phaseolus vulgaris*.

Las especias fueron plantadas porque son conocidas como un cultivo apropiado para ser plantado antes del tomate y porque también tienen salida comercial. Respeto a las enfermedades que pueden surgir cuando los cultivos se repiten demasiado frecuentes, se buscaron especias que pudiesen cultivarse entre leguminosas y tomates (especias que parecían óptimas porque generalmente no consumen muchos nutrientes).

En el segundo cultivo de tomates se investigó el efecto del cambio de cultivos y el efecto de tagetes contra nemátodos. En detalle, se compararon dos frecuencias de plantar tagetes juntos con tomates (una tagetes por tomate, dos tagetes por tomate) con un variante sin tagetes. En este cultivo se usó solamente una variedad de tomate, la "Mariana 37", porque es tolerante frente la virus de la cuchara (TYLCV).

En Agosto 2003 se sembraron las semillas de cuatro variedades: "Roma"; "Moneymaker"; "Quadro" (todas de propagación orgánica) y "Myrto" (de propagación convencional). Fueron precultivadas durante cinco semanas en un invernadero usando un sustrato orgánico y un riego diario. Mientras tanto se preparó el campo arrancando las malas hierbas y fertilizando 2 Kg./m² de estiércol de cabras (lo que fue la única medida de fertilización durante todo el experimento, para abonar se confió normalmente en los abonos verdes). Al principio de Septiembre 2003 los tomates fueron plantados en parcelas de 12,6 m² (una distancia entre plantas de 60 cm. a lo largo y 150 cm. a lo ancho). Había cuatro parcelas de cada variante. Todas las variedades fueron plantadas una vez usando plástico y otra vez usando pinocha como protección de tierra. Las plantas se sostuvieron por hilos.

El riego se realizó mediante goteo - la forma más ecológica y más económica - según la necesidad (aproximadamente 1 litro por planta y semana). Solamente se varió la forma de la lucha contra los nemátodos.

Los demás tratamientos fitosanitarios fueron iguales para todas las variantes de tomates:

- Se usó un producto líquido de algas fermentadas (precio 5 € por garrafa, suficiente para todos los cultivos) para reforzar las plantas y de igual modo hacerlas más resistentes.
- Cal de algas pardas como protección externa.
- Preparado de leche y agua (1:60) contra hongos para subir el pH.
- Extracto de ajo y pimiento contra la mosca blanca.

- Se plantó *artemisia absinthum* entre los tomates como repelente de insectos y las ya mencionadas tagetes contra nemátodos.
- Cuando hizo falta se utilizaron productos comerciales como BT ('Delfin', 2 veces cada tres semanas contra orugas de *helicoverpa armigera*).
- En un caso se utilizó cobre contra bacterias (durante 3 semanas).
- Las malas hierbas e hijos fueron eliminados físicamente.

La fertilización se realizó usando estiércol antes del primer cultivo de tomates y la fertilización de los cultivos siguientes fue garantizada por las legumbres (abonos verdes) usadas.

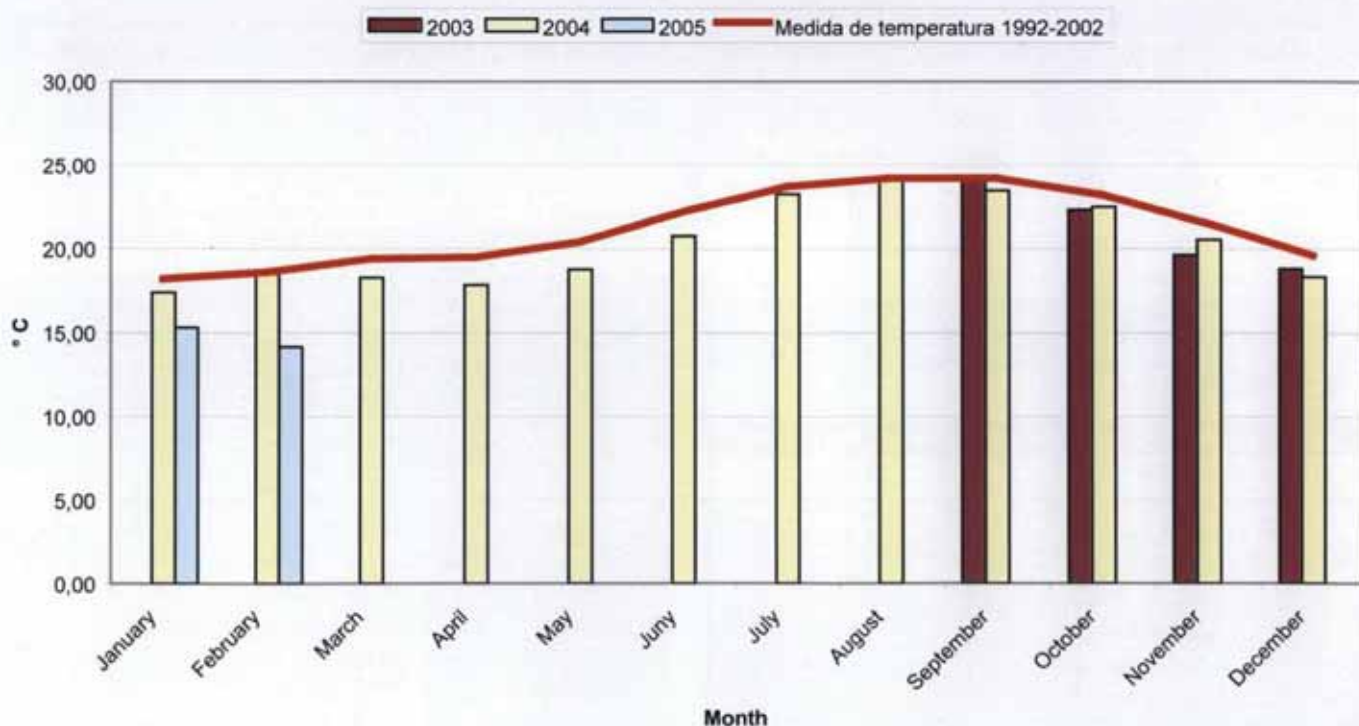
Además, se comparó "Moneymaker" (una variedad de propagación orgánica que no es tolerante al TYLC-virus muy problemático) con TYLC-tolerante "Mariana 37". La segunda cosecha de los tomates empezó en el mes de noviembre de 2004 y terminó en el mes de febrero de 2005.

La evaluación de los resultados de las cosechas fue hecha mediante los siguientes parámetros: La cosecha total del tomate; la cosecha de frutas con más de 30 g; y el porcentaje de tara. Esto fue acompañado por análisis mensuales de tierra (pH; niveles de N, P y K; población de nemátodos dañados).

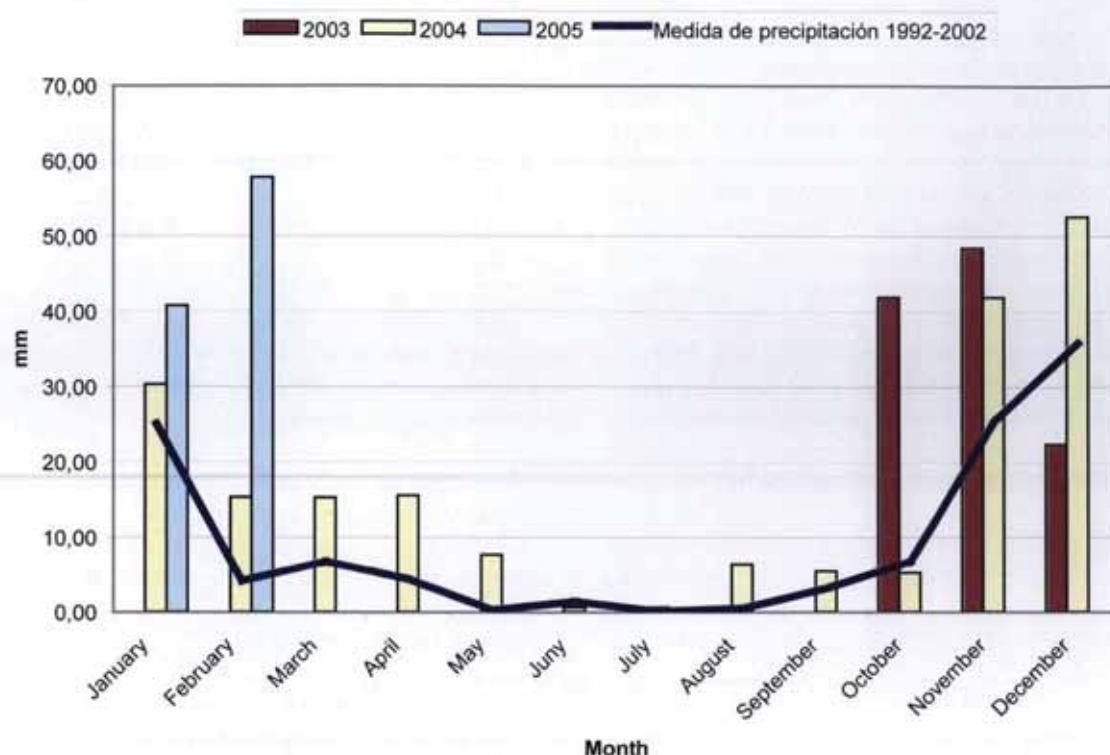
3. Resultados

Ninguna de las cuatro variedades del primer cultivo dio una cosecha satisfactoria. Ocurrieron sobre todo problemas con el TYLC-Virus y otras enfermedades.

Temperaturas mensuales



Precipitaciones



des virales transmitidas por la mosca blanca, aunque se llegó a reducir la población de esta plaga. La consecuencia no solo fue una cosecha extraordinariamente baja sino también una tara muy alta. El origen de los bajos resultados fue la infección con dicho virus de cuchara (TYLCV), pues ninguna de las cuatro variedades tiene tolerancia alguna frente a este virus y otras enfermedades transmitidas por la mosca blanca. Por ello la mayoría de las plantas no se desarrollaron satisfactoriamente. Las frutas mostraron también típicos síntomas de esta enfermedad.

Sin embargo hubo diferencias estadísticas, pero en definitiva ninguna de estas cuatro variedades mencionadas se produjo satisfactoriamente. En general la pinocha fue tan eficaz contra las malas hierbas como el plástico. Solo después de temporadas largas de lluvia la pinocha protegió peor. Las cosechas de "Myrto" cultivado sobre plástico y las de "Moneymaker" sobre pinocha, fueron las más altas.

Tabla 2: Cosecha total de cuatro variedades de tomates cultivado o mediante pinocha o mediante plástico como protección del suelo (periodo de recolección: 17.11.2003 - 19.01.2004, 10 semanas)

Variedad, Mulching Método	Yield (FM Kg./ha)
Myrto Plástico	3.457 a ¹
Moneymaker Pinocha	2.830 a
Myrto Pinocha	2.370 b
Roma Plástico	1.945 b
Moneymaker Plástico	1.728 b
Quadro Pinocha	1.671 b
Quadro Plástico	1.622 b
Roma Pinocha	1.420 b

* Tuckey-Test, $\alpha = 0,95$

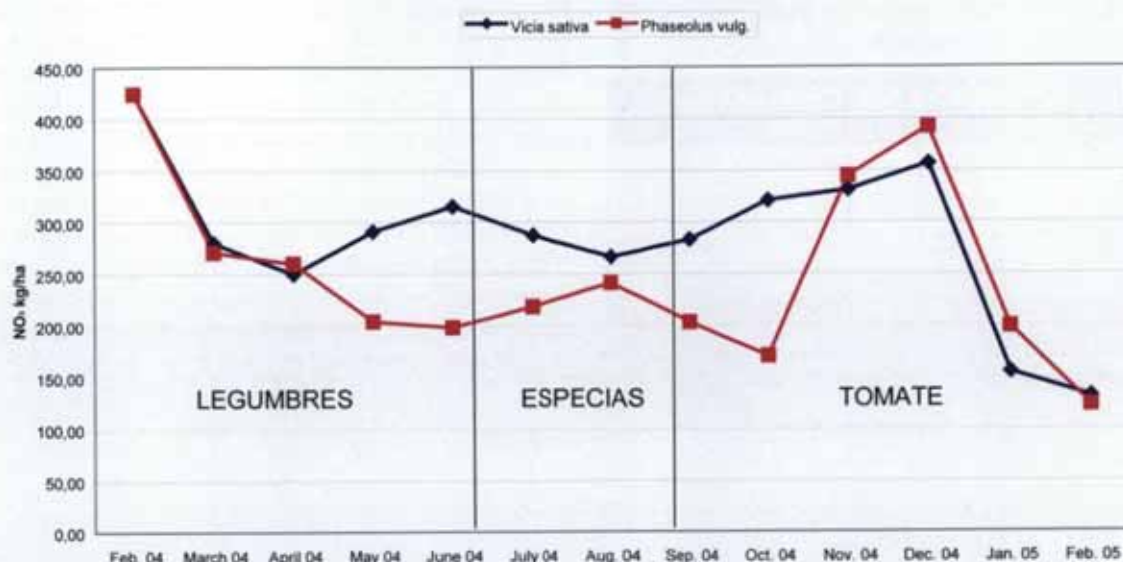
En el segundo cultivo se produjo más cosecha gracias a usar la variedad tolerante, pero también hubo más nutrientes en el suelo.

Antes del experimento el suelo sólo contenía 100 kg./ha de nitratos; 18 meses después tenía aproximadamente 350 kg./ha y tras haber plantado las leguminosas quedó aproximadamente 300 kg./ha (los tomates no requieren más de 200 kg./ha). No se mostró una gran diferencia entre las 2 leguminosas. La cantidad de potasio osciló todo el tiempo entre 100 y 200 kg./ha. La de fósforo entre 150 y 200 kg./ha. Es decir que siempre hubo suficiente de los dos elementos en el suelo. El pH siempre osciló entre 7,5 y 7,8 en todas las parcelas, pero al final tuvo una tendencia descendente.

Foto 2: Tomateros infectados por el virus de la cuchara



Efecto de las leguminosas sobre el nitrato de la tierra



P, K, Mg

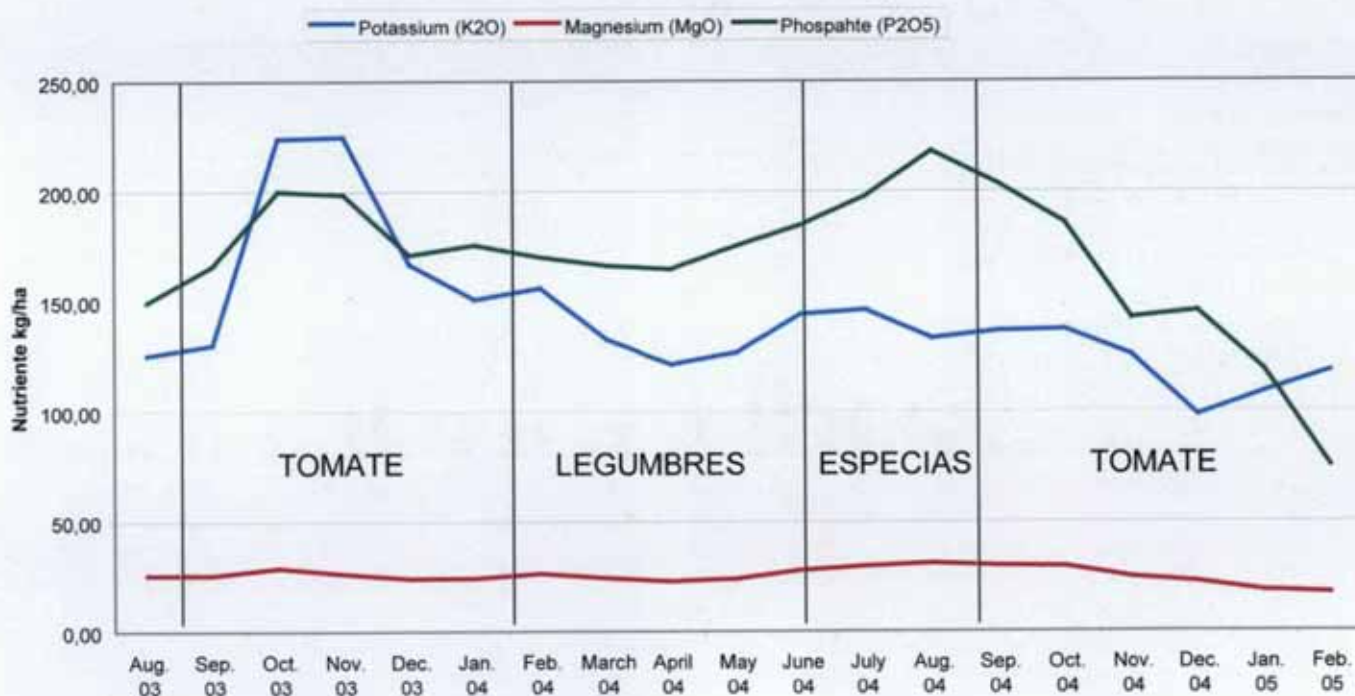


Foto 3: Tomates de la cosecha 2004/2005 (variedad "Mariana 37")



La comparación entre las distintas formas de rotación del cultivo ("Mariana 37", segunda campaña) mostró resultados evidentes:

- Las variantes que contuvieron perejil fueron claramente inferiores a las de orégano.
- Al contrario, no se mostró ninguna diferencia entre *Phaseolus vulgaris* y *Vicia sativa*.
- Las mejores variantes produjeron más de 48 toneladas por hectárea en solo 15 semanas. En cultivos ecológicos se esperan normalmente entre 30 y 60 toneladas en 20 semanas (al aire libre aún menos).
- La peor variante llegó a suministrar 30 toneladas en 15 semanas.

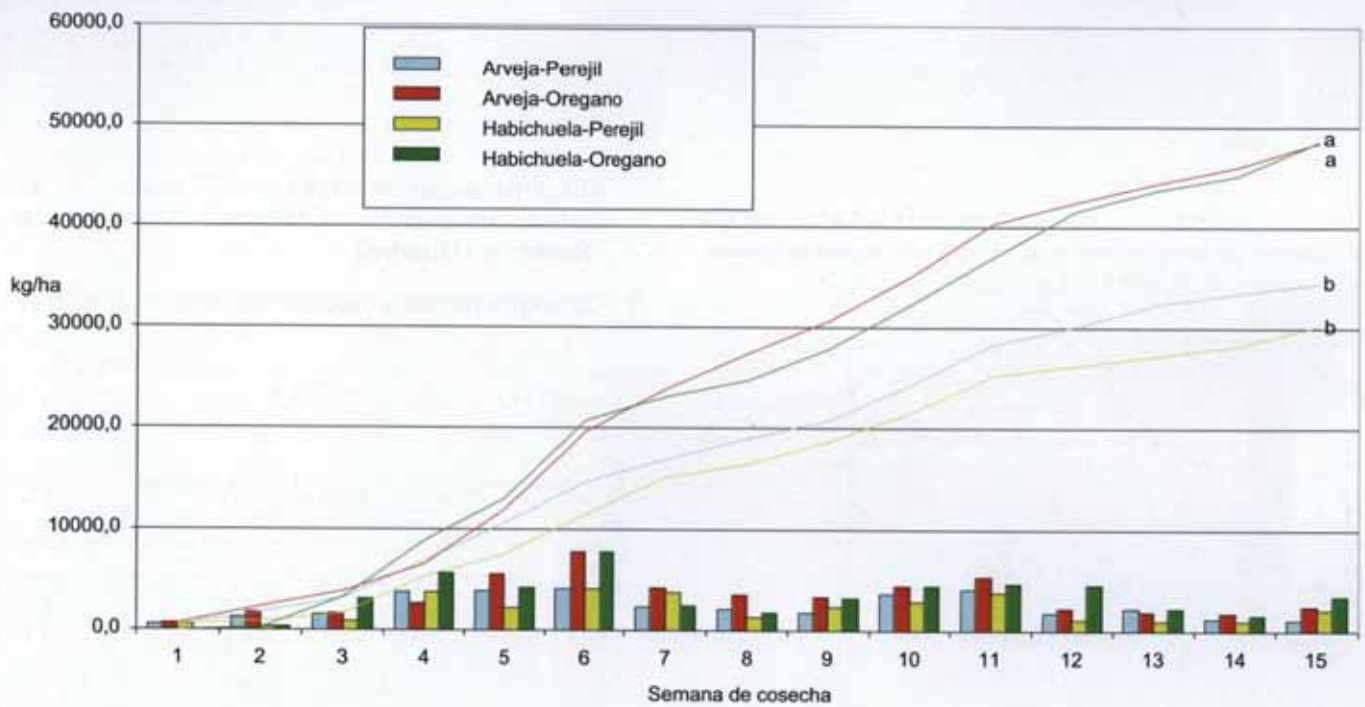
Tabla 3: Cosecha total de tomates dependiendo de cuatro rotaciones de cultivo distintos (periodo de recolección: 15.11.2004 - 21.02.2005, 15 semanas)

Variante	Cosecha (kg./ha)	Cosechas de frutas
Habichuela-Orégano	48.590 a*	45.085 a
Arveja-Orégano	48.462 a	45.512 a
Arveja-Perejil	34.487 b	29.658 b
Habichuela-Perejil	30.299 b	25.983 b

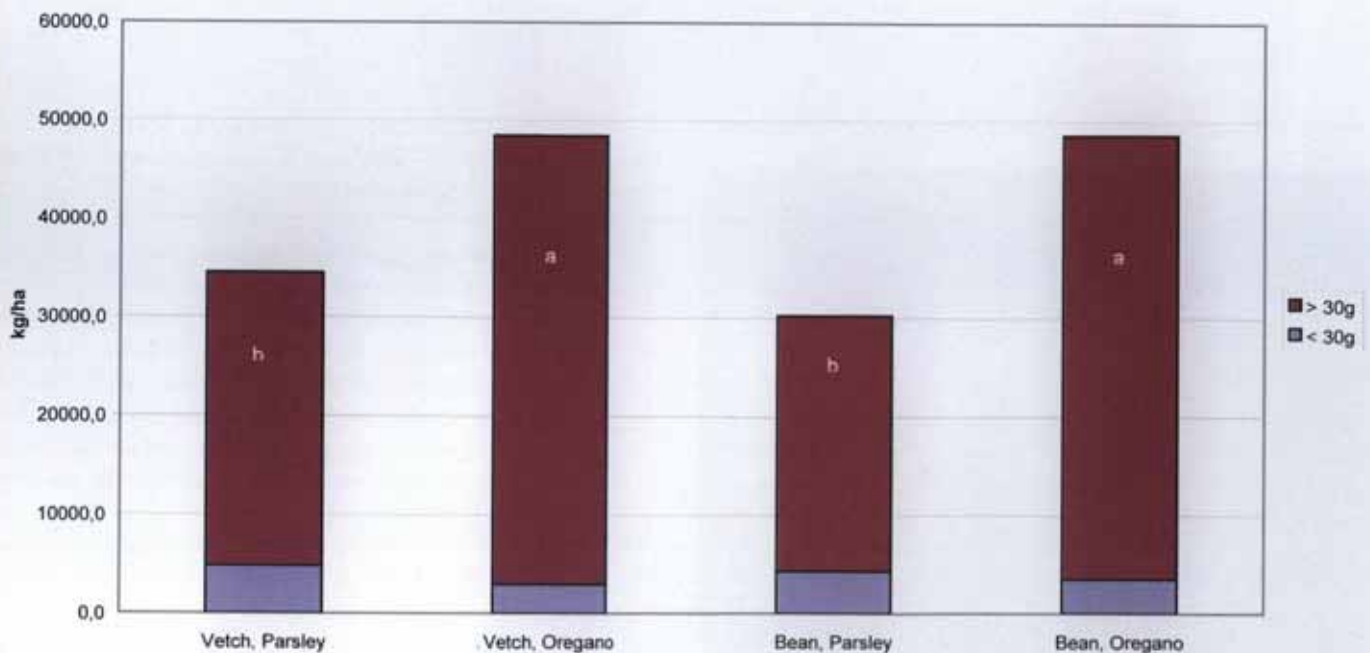
* Tuckey-Test, $\alpha = 0,95$

Las tagetes se mostraron como una medida muy eficaz para reducir la cantidad de nemátodos dañinos en el suelo. Resultó que habiendo plantado dos tagetes por tomate no se encontró ningún nemátodo de la especie *Tylenchorhynchus sp.* y 800 nemátodos de la especie *Meloidogyne sp.* por kg. tierra, lo que se puede también considerar como una cantidad aceptable. Usando un tagetes por tomate las cantidades eran más altas (1.600 nemátodos de cada especie) y sin tagetes había 2.000 nemátodos de *Meloidogyne sp.* y 4000 de *Tylenchorhynchus sp.* por kg. tierra. No obstante hay que mencionar que eso no tuvo mucha influencia en la cosecha, dado que plantar más tagetes significaba

Cosecha acumulada



Peso de la fruta



menos espacio para tomates. De ahí la cosecha total más alta era la realizada sin tagetes. Pero en cuanto la cosecha por planta sí mostró diferencias dependiendo de la cantidad de tagetes plantadas. Todas las variantes de este experimento suministraron un porcentaje de más de 85 % de frutas con más de 30 g con respecto a la cosecha total.

Tabla 4: Cosecha total de tomates según frecuencia de tagetes plantados entre tomates (periodo de recolección: 15.11.2004 - 21.02.2005, 15 semanas)

Variante	Cosecha (kg./ha)	Cosecha por planta FM (kg./ha)
No Tagetes	51.367 a*	2,5 b
1 Tagetes/Tomate	42.991 a	4,2 a
2 Tagetes/Tomate	25.385 b	3,42 a

* Tuckey-Test, $\alpha = 0,95$

Tabla 5: Cosecha de tomates con más de 30 g según frecuencia de tagetes plantados entre tomates (periodo de recolección: 15.11.2004 - 21.02.2005, 15 semanas)

Variante	Cosecha de frutas >30 g (kg./ha)	Porcentaje de frutas > 30 g
No Tagetes	48.120 a*	93,7 a
1 Tagetes/Tomate	36.581 a	85 a
2 Tagetes/Tomate	23.564 b	92,8 a

* Tuckey-Test, $\alpha = 0,95$

4. Conclusiones

Los resultados permiten las siguientes conclusiones:

- La cosecha extraordinariamente alta de algunas variantes investigadas en este experimento muestra que un sistema de horticultura ecológica sostenible (usando una cantidad mínima de productos adquiridos en el mercado) es capaz de competir con técnicas usuales en la agricultura ecológica. La variedad "Mariana 37" produjo en algunas variantes aproximadamente 50 toneladas por hectárea - substancialmente superior de una cosecha ecológica al aire libre normal.
- En Gran Canaria es indispensable considerar el impacto de enfermedades transmitidas por la mosca blanca, sobre todo elTYLC-virus. Todas las variedades investigadas que no eran tolerantes frente al virus de la cuchara, fallaron ostensiblemente en todos los criterios. La variedad tolerante experimentada, la "Mariana 37", era claramente superior a "Myrto", "Moneymaker", "Roma" y "Quadro".
- Considerando la protección del suelo, se concluye que variedades diferentes prefieren materiales diferentes de protección. En conclusión, hay que encontrar la forma adecuada antes de plantar una variedad.
- Ningún tipo de protección del suelo (plástico, cubrir con pinocha) demostró ser superior. La cosecha, el desarrollo de los tomates, la calidad de las frutas, etc. no estaban relacionados con el material utilizado. En la práctica, usar pinocha

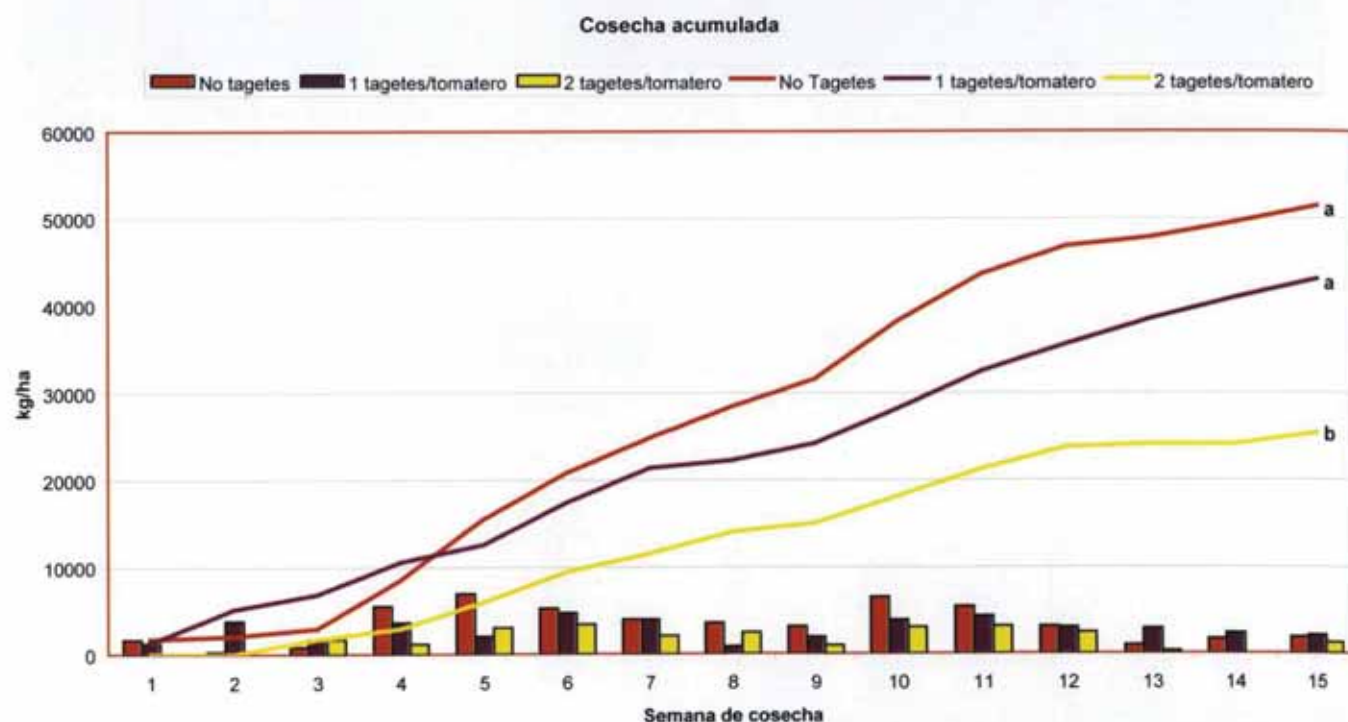




Foto 5: Arveja



Foto 4: Protección del suelo mediante plástico y pinocha

resulta más sencillo, siempre que esté disponible. Además, la pinocha tienen otro efecto más positivo: baja el nivel del pH del suelo, algo beneficioso en Gran Canaria.

- Una rotación de cultivos consistente en tomate-legumbre-especia-tomate garantiza un abastecimiento suficiente de nitrato y otros nutrientes elementales para el tomate.
- En dicha rotación de cultivos, la cosecha del tomate es más alta cuando la especia usada es el orégano en lugar del perejil. Esto es especialmente válido en relación a las frutas de más de 30 g.
- Las legumbres investigadas, habichuela y arveja, no tienen impacto con el rendimiento del tomate. Y ello principalmente porque se mantiene la misma cantidad de nitrógeno en la tierra después de cada una de estas legumbres.
- La tagetes reduce la cantidad de las dos especies del nemátodo más dañosas para el tomate, *Tylenchyronchus sp.* y *Meloidogyne sp.* Sin embargo, el análisis de la tierra mostró que estos no se pueden erradicar totalmente.
- Era evidente que plantar una tagetes por tomatero es la frecuencia óptima: sin tagetes aparecen demasiados nemátodos en el suelo y dos tagetes por tomatero requieren tanto espacio que esa medida no se puede justificar (a pesar de su capacidad más alta de reducir la cantidad de nemátodos en el suelo).

Huevo:

Las hembras fecundadas realizan puestas de 300 a 400 huevos de media, localizando estos de forma individual en agujeros, heridas o tejidos blandos de la palmera. El huevo, de color blanquizco brillante, tiene forma ovalada y mide unos 2 mm.

Larva:

De los huevos eclosionan las larvas, causantes de los daños más graves en las palmeras ya que excavan galerías que llegan a alcanzar más de un metro de largo. De un color blanco-crema inicial, irán progresivamente adquiriendo un tono más oscuro, hasta el ocre en su última fase, llegando a alcanzar 5 cm. de largo.

No tiene patas y su aspecto general es piriforme (forma de cucurucho). La cabeza, gruesa y de color marrón oscuro, dispone de poderosas mandíbulas, típicas de los insectos taladradores de galerías. El periodo larvario puede durar entre 1 y 3 meses en



Distintos estadios larvarios

función de la temperatura.

Pupa:

Las larvas fabrican con fibras de la propia palmera un capullo, de color marrón, en cuyo interior se transforman en pupa. Miden entre 4 y 6 cm. y se localizan en la base o tajalague de las hojas de palma, sueltas o insertas en su interior. Este periodo dura entre 15 y 30 días.

Adulto:

Las pupas se transforman en adultos, escarabajos grandes, de 2 a 5 cm. Se caracterizan por su color rojo anaranjado (ferruginoso) y por tener un rostro alargado en forma de pico con dos antenas. En el tórax suele presentar unas manchas negras y en los élitros (alas exteriores) destacan unas líneas estriadas, también de color negro.

Los machos se distinguen por un tupé o "bigote" denso y corto de pelos sobre el extremo del pico. Pueden desplazarse mediante el vuelo y también son buenos trepadores.

CICLO BIOLÓGICO

Gran capacidad reproductiva. El insecto necesita de 3 a 4 meses para completar el ciclo de huevo a adulto, por lo que se puede esperar al menos tres generaciones anuales. Dentro de una palmera se producen varias generaciones de insectos, por lo que en cualquier época del año les podemos encontrar en todos sus estadios o formas.

Mientras la palmera ocupada presente tejido vegetal con que alimentarse, los adultos no precisan salir al exterior y permanecen en la misma durante varias generaciones aprovechando las especiales condiciones, alta temperatura y humedad, en las que se encuentran. Cuando la palmera está totalmente



Capullo y ninfa.



Capullo ("croqueta")

destruida o no puede seguir albergando a la siguiente generación, los adultos emigran, volando o andando, en busca de nuevos ejemplares que colonizar. Son atraídos por el olor que desprenden las heridas en las palmeras (caïromonas) y por sustancias (feromonas)

que ellos mismos emiten para atraer a otros congéneres debido a su carácter gregario.

Las hembras fecundadas acuden preferentemente a palmeras enfermas, con heridas por poda o deshidratado o debilitadas por trasplante.

SÍNTOMAS Y DAÑOS

Una palmera puede estar infestada por picudo rojo y no manifestar síntomas durante meses. Por ello, no se debe descartar su presencia en palmeras aparentemente sanas.

Si el ataque se produce por la copa, frecuente en el caso de las palmeras canarias, las plantas son más vulnerables, los síntomas se manifiestan antes y el daño es irreparable. Se podrán observar las hojas jóvenes centrales, aún no totalmente desarrolladas con algunos trozos de pinnas o foliolos comidos, inclinadas o con un aspecto decaído. Al tirar se desprenden con facilidad. En un estado más avanzado, la copa aparece deprimida, el penacho se rompe y puede caer por el viento.

Si la penetración del insecto se produce a través de heridas en diferentes zonas del tronco o estípote de la palmera o por los hijuelos de su base, caso frecuente en palmeras datileras, los daños pueden tardar más tiempo en hacerse evidentes. En datileras



Palmera afectada

con hijuelos en su base o en ejemplares de poco tamaño la podredumbre puede llegar hasta las raíces, por lo que nos podemos encontrar larvas por debajo del nivel del suelo.

Cuando la base de las hojas, llamada tajalague o vaina, ha sido afectada, su aspecto general cambia. Se desprenden fácilmente, pudiéndose apreciar las galerías, encontrar individuos o los capullos de las pupas.

Otros síntomas que pueden ayudar a detectar su presencia en el interior de las palmeras son: los **orificios de salida**, **exudación viscosa** de color rojizo y **restos de fibra** en el fuste de algunos ejemplares afectados, el **olor ácido** característico como consecuencia de la pudrición de los tejidos internos y el **ruido** producido por las larvas mientras se alimentan.



Capullos en la base del fronde

MEDIDAS DE ACTUACIÓN CONTRA LA PLAGA DE PICUDO ROJO

De cara a consensuar y coordinar las actuaciones de seguimiento, prospección y lucha contra la plaga de Picudo Rojo, en enero de 2006 se constituye una Comisión Técnica de la que forman parte técnicos de las consejerías de Agricultura y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, así como de los cabildos y ayuntamientos con áreas afectadas. En ese marco de coordinación interinstitucional se han venido desplegando una serie de iniciativas, tanto normativas como de medidas respecto a la inspección y control de la plaga, estando las mismas en constante revisión y evaluación al objeto de su progresiva mejora.

En cuanto a medidas normativas, cabe destacar por su importancia la ORDEN del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 94/2006, de 26 de enero, mediante la cual se prohíbe la importación de palmáceas, plantas de un diámetro mayor de 5 cm. en la base del tallo, al archipiélago canario.

Por otra parte, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias ha dictado la Orden de 24 de marzo de 2006, por la que se declara oficialmente la existencia de la plaga y establece una serie de medidas fitosanitarias para su control y erradicación. También ha elevado al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación una propuesta de Plan de Erradicación y Control del Picudo Rojo para Canarias, el cual ha sido recientemente aprobado y permitirá incrementar los recursos y medios para la detección y eliminación de ejemplares infestados.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Las palmeras heridas o lesionadas son más propensas a los ataques, pues el olor de la savia que se desprende de los cortes de poda es un fuerte atrayente para el Picudo rojo. Para no favorecer la expansión de la plaga es vital evitar o reducir al mínimo necesario las operaciones y prácticas culturales como la poda de hojas verdes o los trasplantes de palmeras.

A ese respecto, la Orden de 24 de marzo de 2006 del Gobierno de Canarias para las islas afectadas establece las siguientes medidas:

- Sólo se permitirá la poda de hojas secas y senescentes (envejecidas). En las palmeras pequeñas se tenderá a amarrar las hojas verdes. En caso de que por motivos de seguridad ciudadana sea necesario el corte de hoja verde, la cicatriz se tratará con un aceite mineral de verano, aplicándose posteriormente una pintura al aceite color teja o mastic de poda. Las herramientas deberán ser desinfectadas previamente a su utilización y los restos de poda deberán transportarse tapados con material plástico hasta vertedero.
- Se prohíbe el cepillado de estípites o troncos, el corte de palmitos, los trasplantes dentro de la Zona de Protección (5 km.), así como la utilización de hojas de palmeras para cualquier tipo de aprovechamiento (ganadero, ornamentación de fiestas,...).

A su vez, los cabildos de las islas de Lanzarote, Fuerteventura y Gran Canaria, estas dos últimas con zonas afectadas, en virtud de sus competencias, han decretado la prohibición temporal de podas, talas y trasplantes de palmeras, pudiendo autorizarse con carácter excepcional aquellos casos que se justifiquen en razón del riesgo para las personas, sus bienes o por imperiosa necesidad, siempre y cuando se cumplan las medidas fitosanitarias establecidas.

Tocón de palmera "sellada" con pintura



Un tipo de trampa para feromonas

MEDIDAS DE CONTROL

Dada las características y peligrosidad de la plaga, el principal factor para su control es la rápida detección. Por ello se recomienda realizar una sistemática y periódica vigilancia de las palmeras en busca de los síntomas descritos.

Una vez localizada una o varias palmeras cercanas afectadas, se establece una zonificación que abarca un radio total de 10 km. a partir del foco. El primer radio de un kilómetro se denomina **Área de Vigilancia Intensiva**, la cual se somete a inspección y control sistemático y periódico de todas las palmeras. Hasta los tres kilómetros se establece el **Área de Vigilancia Dirigida**, en la cual se inspeccionan aquellas palmeras con indicios o sospechas de Picudo rojo. En el círculo con radio de 5 km., **Zona de Protección**, así como en el que completa los 10 km., **Zona de Seguridad**, serán de aplicación medidas de vigilancia y de carácter fitosanitario.

Las palmeras que resulten afectadas por picudo rojo o aquellas que a juicio de los técnicos competentes pudieran constituir un grave peligro para la difusión de la plaga, deberán talarse y destruirse atendiendo a los procedimientos establecidos. Las palmeras de las zonas próximas a las afectadas deberán tratarse fitosanitariamente por personal cualificado, siguiendo los protocolos establecidos relativos a productos a utilizar, dosis y frecuencia de los tratamientos. En el interior de la superficie comprendida entre varios focos cercanos se procede a la colocación de trampas con feromonas y cairomonas al objeto de capturar insectos adultos. El uso de trampas requiere de una expresa autorización del Servicio de Sanidad Vegetal, estando su uso contraindicado fuera de los focos declarados dado que podrían favorecer la expansión incontrolada del insecto fuera de las áreas colonizadas.

Tocón de palmera "sellada" con pintura

La erradicación de una plaga de estas características es prácticamente imposible, máxime si esta llegara a alcanzar los palmerales silvestres y/o rurales de las islas. Por ello el objetivo se centra en el control de la misma en las zonas afectadas, evitando su propagación territorial. Para ello es necesaria la más eficiente cohesión y coordinación entre entidades implicadas, la cooperación del sector profesional y empresarial y la colaboración ciudadana, especialmente de los propietarios de palmeras.

En caso de sospechar la presencia de Picudo rojo, avise urgentemente al ayuntamiento correspondiente, al cabildo o al Servicio de Sanidad Vegetal del Gobierno de Canarias.

Consejería de Agricultura

Servicio de Sanidad Vegetal 928 455463
922 476465

Cabildo de Gran Canaria

Servicio de Medio Ambiente 928 219470
928 219421

Cabildo de Fuerteventura

Servicio de Medio Ambiente 928 531184
928 531203

NORMATIVA

- **ORDEN APA/94/2006, de 26 de enero**, por la que se modifica la Orden de 12 de marzo de 1987, por la que se establecen para las islas Canarias, las normas fitosanitarias relativas a la importación, exportación y tránsito de vegetales y productos vegetales, para prohibir la importación de vegetales de especies de palmeras (Palmae) en la comunidad Autónoma de Canarias.
- **ORDEN de 24 de marzo de 2006**, por la que se declara la existencia de la plaga producida por el agente nocivo *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier curculiónido ferruginoso de las palmeras y se establecen medidas fitosanitarias para su erradicación y control.
- **RESOLUCIÓN del Cabildo de Lanzarote** sobre medidas para evitar la propagación del curculionido ferruginoso de las palmeras en la isla de Lanzarote (B.O.P. n° 25, de 24 de febrero de 2006)
- **DECRETO del Cabildo de Gran Canaria** (B.O.P. n° 44, de 10 de abril de 2006)
- **DECRETO del Cabildo de Fuerteventura** de 23 de enero de 2006 (B.O.P. n° 51, de 24 de abril de 2006)

Fotos: Comisión Técnica de Seguimiento "Picudo rojo".

BIBLIOGRAFÍA

- El Curculiónido ferruginoso de las palmeras *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier y su adaptación en algunas zonas costeras mediterráneas de Granada y Málaga. José Rafael Esteban Duran, Alexandre Francois, Antonio Jiménez Álvarez, Francisco Beitia Crespo, Consuelo Sánchez-Brunete. Terralia n° 6.
- Plan de erradicación y control del picudo rojo de las palmeras, *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier. Dirección General de Desarrollo Agrícola. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Gobierno de Canarias.
- Documentación de las XII Jornadas Forestales de Gran Canaria, Encuentro de Especialistas "Lineas maestras de trabajo en la gestión de los palmerales de Gran Canaria". 25 de noviembre de 2005. Cabildo de Gran Canaria.
- Documentación de las I Jornadas sobre *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (1790). Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (I.V.I.A.) Valencia. 28 y 29 de noviembre de 2005.
- Documentación de las I Jornadas del Picudo Rojo en la Palmera Canaria. Ayuntamiento de Santa Lucía. Gran Canaria. 17 de febrero de 2006.
- Documentación de las I Jornadas Técnicas "El Picudo rojo y otras patologías en la Palmera". I.E.S. Felo Monzón Grau-Bassas. Gran Canaria. 24 de marzo de 2006.
- Dossier informativo "Plan de detección y erradicación de *Rhynchophorus ferrugineus* en la Comunidad Valenciana. Dossier informativo". Jornada de Formación Interna. Tragsa. Las Palmas. 27 y 28 de abril de 2006.
- Folleto "Curculiónido Ferruginoso, Picudo rojo de las palmeras. *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier". Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.
- Folleto "Curculiónido ferruginoso o picudo rojo de las palmeras". Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Generalitat Valenciana.
- Folleto "Consejos de lucha contra el Picudo rojo de las palmeras. Ayuntamiento de Elche. Estación Phoenix.
- Folleto "Picudo rojo de las palmeras". Concejalía de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Telde.

El Picudo Rojo. Plaga mortal para las palmeras de Canarias

COMISIÓN TÉCNICA DE SEGUIMIENTO DEL PICUDO ROJO.

ORIGEN Y EXPANSIÓN

El Picudo rojo, *Rhynchophorus ferrugineus*, está considerado como uno de los insectos más dañinos para las palmeras en el mundo, siendo su ataque por lo general mortal.

Este escarabajo, originario de las regiones tropicales del Sureste Asiático y Polinesia, se ha venido expandiendo en los últimos 20 años, infestando las palmeras datileras de los países del sur de Asia, Península Arábiga e Irán.

Introducido en Egipto en 1992, se ha extendido por el delta del Nilo y norte de África. De estas zonas se ha extendido la plaga a países europeos mediterráneos, como Italia, Francia y España, debido a la importación de palmeras con fines ornamentales.

En España se detecta en 1995 en Andalucía, ampliando su distribución durante la última década. En la Comunidad Valenciana aparece en 2004, llegando en 2005 a afectar al histórico Palmeral de Elche (Alicante), declarado Monumento de la Humanidad.

En Canarias aparecen los primeros focos a finales de 2005 en áreas turísticas de la isla de Fuerteventura (Antigua y Pájara) y en la isla de Gran Canaria (Las Palmas de Gran Canaria y Mogán), sin descartarse la posibilidad de que pueda encontrarse en otras localidades que hayan recibido palmeras de importación.

Su aparición en Canarias es muy preocupante ya que además de los graves perjuicios que puede suponer para la gran cantidad de palmeras que existen en entornos urbanos y turísticos, podrían verse afectados los palmerales silvestres y rurales de *Phoenix canariensis*, la palmera canaria, ecosistema único en el planeta y patrimonio de altísimo valor ecológico y cultural del archipiélago.

ESPECIES AFECTADAS

Según bibliografía, el insecto coloniza un gran número de especies de palmeras. En los países de origen se citan principalmente cocoteros (*Cocos nucifera*) y palmeras de Guinea (*Elaeis guineensis*). En nuestra zona ataca a la *Phoenix dactylifera* y a la palmera canaria *Phoenix canariensis*, siendo esta su preferida. Puede afectar también a *Phoenix robellini*, así como a washintonias.

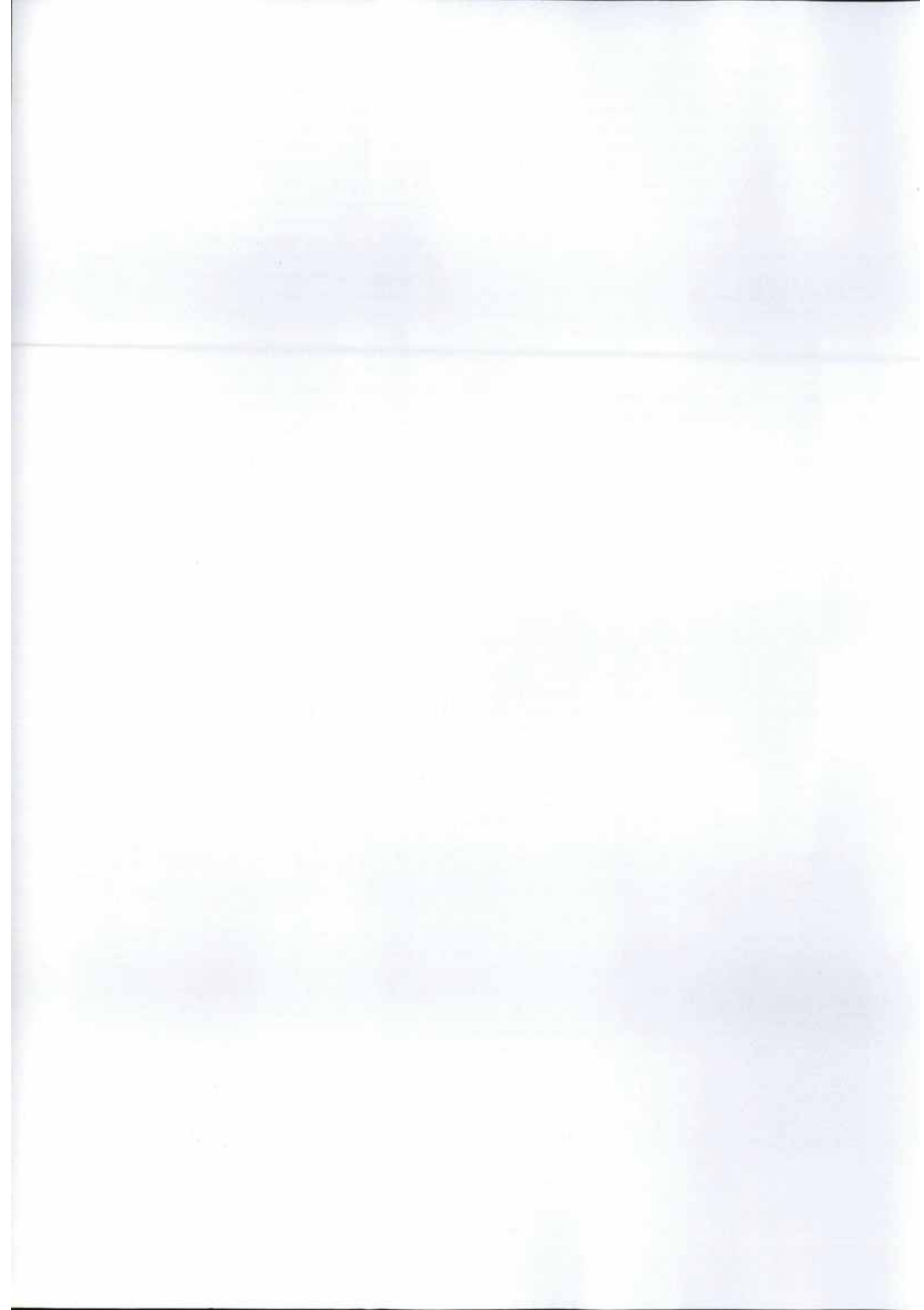
EL INSECTO

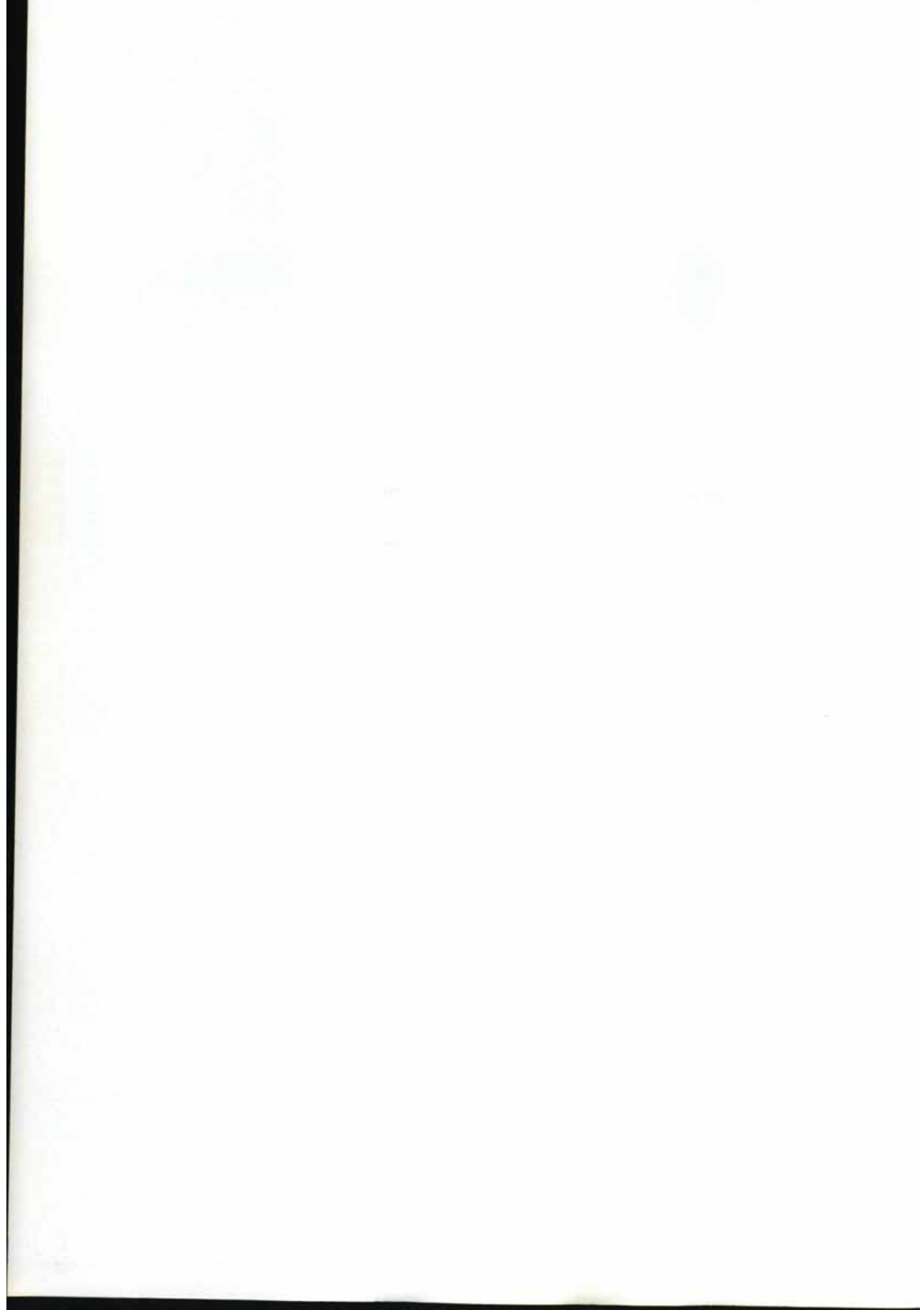
Reino: Animalia
Clase: Insecta
Orden: Coleóptero
Familia: Curculionidae
Genero: *Rhynchophorus*
Especie: *Ferrugineus* (Olivier, 1790)



Adulto

El picudo rojo se alimenta y vive en el interior de las palmeras, por lo que es difícil de detectar con una simple inspección visual. Se puede encontrar en cuatro estadios diferentes: Huevo, larva, pupa y adulto.







Cabildo de
Gran Canaria

AGRICULTURA

www.grancanaria.com

GRANJA N.º 13. REVISTA DE DIVULGACIÓN AGROPECUARIA

EDITA: CABILDO DE GRAN CANARIA

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA

GRANJA AGRÍCOLA EXPERIMENTAL