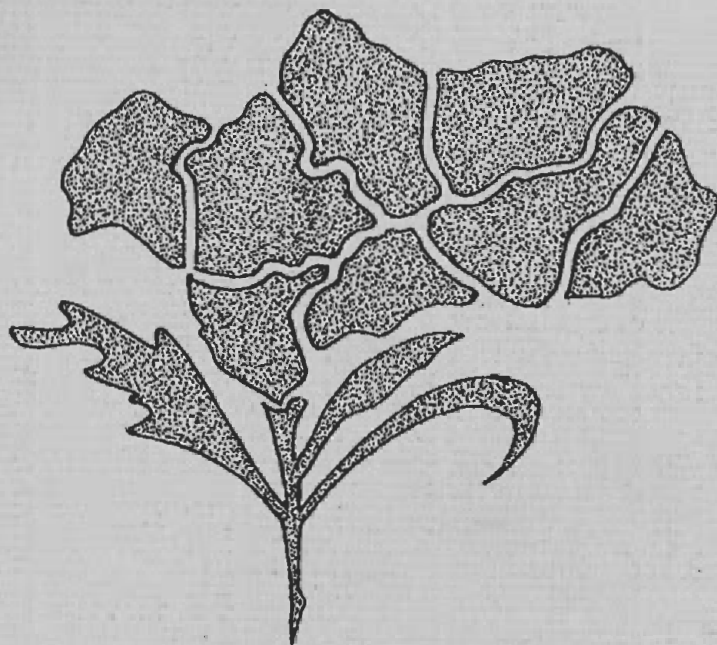


# II JORNADAS TECNICAS DE FLORICULTURA DE CADIZ

Colección: CONGRESOS Y JORNADAS n.º 7-1989



Chipiona (Cádiz)  
Febrero de 1988

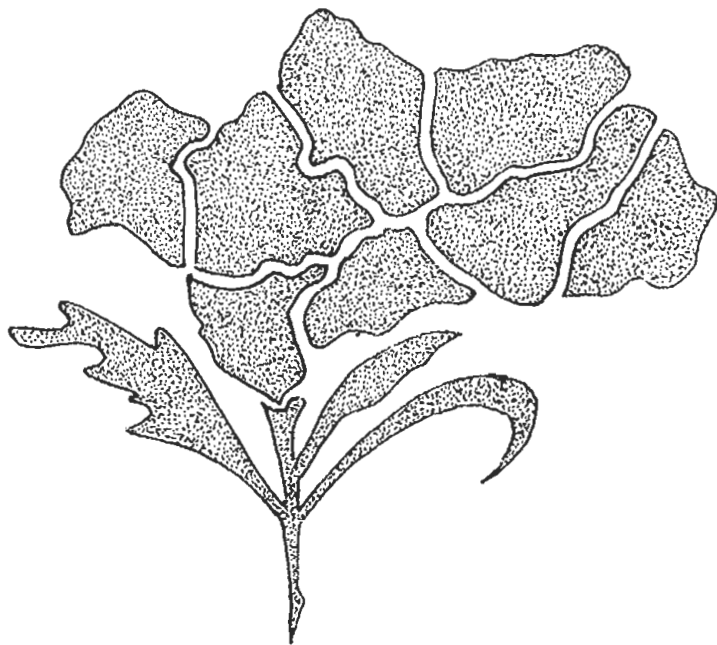


**JUNTA DE ANDALUCIA**  
*Consejería de Agricultura y Pesca*

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRARIAS.

# II JORNADAS TECNICAS DE FLORICULTURA DE CADIZ

Colección: CONGRESOS Y JORNADAS n.º 7-1989



Chipiona (Cádiz)  
Febrero de 1988



**JUNTA DE ANDALUCIA**  
*Consejería de Agricultura y Pesca*

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRARIAS.

© Publicación de la CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y PESCA  
DE LA JUNTA DE ANDALUCIA

Edita: DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION  
AGRARIAS - CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION  
AGRARIA - Sevilla

Diseño: HELIODORO FERNANDEZ LOPEZ

I.S.B.N.: 84-87141-09-9

Depósito Legal: SE-566-1989

Impresión: P.A.O. SUMINISTROS GRAFICOS, S.A. Sevilla

Fotocomposición: FOTOTEC, S.A.

Primera edición: 1989

## INDICE

	<u>Pág.</u>
INAUGURACION .....	9
1.ª Conferencia. REQUISITOS AMBIENTALES Y EDAFICOS PARA EL CULTIVO DEL CLAVEL, CON ESPECIAL MENCION A LOS PROBLEMAS NUTRICIONALES. Por profesor Jordi Aguilá y Sancho .....	11
2.ª Conferencia. CULTIVO DEL CLAVEL. Por Marcos de San Pedro y Areste, jefe de la Agencia Comarcal del Servicio de Extensión Agraria. Mataró (Barcelona) .....	31
3.ª Conferencia. ALGUNAS CONSIDERACIONES TECNICAS SOBRE EL GLADIOLO. Por Zoilo Serrano Cermeño, Departamento de Horticultura. Centro de Investigación y Desarrollo Agrario. «Las Torres» (Sevilla) .....	49
4.ª Conferencia. CALCULOS DE LA FERTIRRIGACION POR MEDIOS INFORMATICOS. APLICACION A LOS CULTIVOS DE FLOR CORTADA. Por Conrad Cunill i Prado y Oriol Marfá i Pages, Ingenieros Técnicos .....	61
5.ª Conferencia. ENFERMEDADES CRIPTOGAMICAS DEL CLAVEL. LAS MICOSIS VASCULARES, EN ESPECIAL LA FUSARIOSIS. Por doctor Javier Tello Marquina. I.N.I.A. (Madrid) .....	69



# **II JORNADAS TECNICAS DE FLORICULTURA DE CADIZ**



# INAUGURACION

Con una participación de 180 técnicos y floricultores, comenzaron el 25 de Febrero los trabajos de las II JORNADAS TECNICAS DE FLORICULTURA DE CADIZ, en el Centro de Capacitación y Experimentación Agraria de Chipiona. El acto fue presidido por el Director General de Investigación y Extensión Agrarias, D. Agustín López Ontiveros, que abrió las Jornadas en nombre del Consejero de Agricultura y Pesca, Excmo. Sr. D. Miguel Manaute Humanes.

Tras breves palabras de saludo a los asistentes y de explicación del funcionamiento de las Jornadas, por el Jefe de la Sección de Extensión Agraria, intervino el Delegado Provincial de Agricultura y Pesca, Don. José Cabral Fernández, quien resaltó la importancia de la floricultura en la provincia de Cádiz, especialmente los cultivos de flor cortada, que han tenido un rapidísimo crecimiento en los últimos cuatro años, pasando de 150 Has. de cultivos bajo invernadero en la campaña pasada, a 225 Has. en la actual; haciendo un balance comparativo de su significación económica, social y técnica, en relación con otros cultivos importantes de la provincia, equiparándolo con las 7.000 Has. de algodón en regadíos. Evidenció la distribución geográfica del sector en las Comarcas de la Costa Noroeste, Campo de Gibraltar y La Janda (San José de Malcocinado), animando a la difusión prudente de los cultivos en función de las mejores potencialidades agrológicas y humanas. Apuntó la oportunidad de esta «segunda versión» de las Jornadas Técnicas de Floricultura que se celebran en Cádiz a consecuencia de la misma situación de rápido cambio que experimenta el sector, por lo que es conveniente crear oportunidades para el intercambio de conocimientos y experiencias entre los técnicos y empresarios que más van a incidir en el mismo, manifestándose partidario de proseguir con la organización de sucesivas jornadas de Floricultura.

El Director General de Investigación y Extensión Agrarias habló a continuación indicando que «las Jornadas Técnicas son una ocasión esencial para poner a punto las novedades en las tecnologías de un sector, y la ocasión para que el sector en su conjunto (técnicos, empresarios, productores de semillas y demás agentes económicos y sociales que intervienen) encuentre una ocasión regular (anual o bianual) que sirva de foro para anticiparse, digamos, en el desarrollo del mismo sector. Nos disponemos firmemente a potenciar las Jornadas Técnicas en todos los sectores productivos». Añadió que «las Jornadas Técnicas de Floricultura de Cádiz habían al-



canzado, en su segunda edición, su mayoría de edad y tienen que dar un salto cualitativo y convertirse en el faro donde cualquier persona del sector pueda conocer cuantas innovaciones se hayan producido y tenga ocasión de tomarle el pulso al sector en sus variados aspectos, entendiéndose que es un «roll» que corresponde a la Administración, creando foros que, en última instancia, contribuyan al desarrollo económico, social y humano de los distintos sectores y zonas. El próximo año estas Jornadas serán las JORNADAS ANDALUZAS DE FLORICULTURA. Así mismo manifiesta su deseo de que cada provincia andaluza sea punta de lanza desde la óptica del desarrollo, de la investigación, de la transferencia de la tecnología y de la formación agraria, en un sector característico de la producción, en este sentido indica: «tengo el gusto de anunciarles la celebración en este año de LAS JORNADAS ANDALUZAS DE:

- «CEREALES» EN JEREZ DE LA FRONTERA
- «CULTIVOS SUBTROPICALES» EN MALAGA
- «PORCINO IBERICO» EN SEVILLA
- «CALIDAD Y CATA DE ACEITES» EN JAEN

planteadas, en general, con la misma óptica que estas de Floricultura que hoy celebramos.

Terminó declarando Inauguradas las Jornadas en nombre del Excmo. Sr. Consejero de Agricultura y Pesca.

## **1.ª Conferencia**

# **REQUISITOS AMBIENTALES Y EDAFICOS PARA EL CULTIVO DEL CLAVEL, CON ESPECIAL MENCION A LOS PROBLEMAS NUTRICIONALES**

**Profesor JORDI AGUILA Y SANCHO**



## «REQUISITOS AMBIENTALES Y EDAFICOS PARA EL CULTIVO DEL CLAVEL, CON ESPECIAL MENCION A LOS PROBLEMAS NUTRICIONALES»

Como resultado de distintos trabajos de investigación donde se han efectuado análisis sobre la composición mineral de plantas de clavel bien nutridas y mal nutridas, en la actualidad se conoce el nivel óptimo de composición de la planta, en cuanto a macro y micronutriente, expresado en tanto por ciento de peso seco de sus tejidos.

En la tabla n.º 1, aparecen los valores para clavel, rosal, etc. Los valores que están en paréntesis indican que una riqueza inferior al valor allí representado es debido a carencias o deficiencias de nutrición, por lo cual, la planta queda afectada en su crecimiento y productividad.

A consecuencia de esta mala nutrición, en la planta aparecen síntomas visuales de deficiencias, característicos para cada elemento, y que afectan, según los casos, a la anatomía, morfología y fisiología de la planta, visibles en tallos, hojas, flor, etc.

Dado que el sistema de riego y fertilización (fertirrigación) gota a gota se está generalizando, y considerando esta técnica adecuada para cultivar claveles por sistemas hidropónico a líquido perdido, sobre sustrato artificial, lana de roca, en saco, o sobre suelo arenoso, es por lo que voy a describir esta tecnología.

Al hablar de la concentración de los nutrientes, los expresaré en miliequivalentes por litro (en las Tablas n.º 16-17-18 y 19 figuran datos para su correcta utilización).

En la literatura aparecen distintas soluciones nutritivas recomendadas por distintos investigadores. Cuando la composición de la solución nutritiva, preconizada por estos investigadores, se expresa en miliequivalente y estas soluciones nutritivas se comparan, se comprueba que tienen composición química muy parecida. He querido remarcar estos pormenores, ya que en definitiva la solución nutritiva de Steiner, Arnold Bik-Sonneveld, Coic-Leisant, Hoagland-Arnon, son equivalentes. (Tablas n.º 1-2-3-4-5-6 y 7).

Es evidente que, *para alcanzar el máximo de rendimiento y calidad en la actualidad, es posible formular soluciones nutritivas especiales* para claveles, rosas, pepinos, tomates, fresas, etc. (según Tabla n.º 8).

TABLA n.º 1

Suggested levels of macro-elements in the leaves of certain ornamental plants (% by weight of dry tissue). Values, below which deficiency symptoms may start to appear, are given in parentheses.

<i>Crop</i>	<i>N</i>	<i>P</i>	<i>K</i>	<i>Ca</i>	<i>Mg</i>
Carnation	3.0-5.0 ( < 3.0)	0.25-0.45 ( < 0.05)	2.5-4.0 ( < 2.0)	1.0-2.0 ( < 0.6)	0.2-0.5 ( < 0.15)
Rose	3.2-4.5 ( < 3.0)	0.20-0.30 ( < 0.20)	1.8-3.0 ( < 1.8)	1.0-1.5 ( < 1.0)	0.25-0.35 ( < 0.25)
Crysanthemum	3.5-5.0 ( < 3.0)	0.35-0.60 ( < 0.20)	4.0-6.0 ( < 2.0)	1.0-1.5 ( < 0.3)	0.45-0.60 ( < 0.2)
Poinsettia	4.5	0.9	2.8	0.75	0.57
Geranium	3.3-4.8 ( < 2.4)	0.4-0.65 ( < 0.28)	2.5-4.3 ( < 0.62)	0.81-1.2 ( < 0.77)	0.2-0.52 ( < 0.14)
Hydrangea					
(Blue)	2.09	0.54	2.0	0.99	
(Pink)	2.36	1.98	2.04	1.43	
Azalea	2.0-2.3 ( < 1.7)	0.3-0.5 ( < 0.16)	0.8-1.0 ( < 0.7)	0.2-0.3 ( < 0.16)	0.17-0.33 ( < 0.08)
Philodendron	2.0-3.5	0.2-0.35	3.0-4.5	0.35-1.0	0.25-0.50
Sansevieria	1.5-3.0	0.15-0.30	2.0-3.5	0.75-1.25	0.25-0.50

The levels of macro-nutrients which have been found to be satisfactory or optimal for a range of plants are given in Table 1. They are largely based on the work of Kiplinger and Tayama (1970), Joiner and Waters (1973), and the review of tissue analysis of some ornamental plants by Criley and Carlson (1970).

Según Coic-Leisant, en lugar de preparar una solución nutritiva específica para cada cultivo, prefiere clasificar las plantas acidófilas o neutrófilas y se limita a preparar dos tipos de nutrición (según Tablas n.ºs 9 y 10).

Para simplificar he seleccionado la Tabla n.º 11 con una solución nutritiva especial para claveles.

Por todo ello, quiero remarcar que pueden darse excelentes resultados con fórmulas parecidas, que no necesariamente tienen que ser iguales. Estas vienen formuladas para ser utilizadas con agua exenta de sales.

Desde el punto de vista práctico, si no se dispone de agua de lluvia y se tiene que emplear agua de pozo, para formular las soluciones nutritivas es necesario conocer el análisis químico del agua que vamos a emplear. Conociendo la concentración iónica del agua, es posible preparar una buena solución nutritiva disolviendo en el agua productos químicos exentos, en lo posible, de los iones que ésta contiene.

Es general, en nuestro país, que el agua contenga iones, calcio, magnesio, bicarbonato, sulfato, cloruro y sodio. Su pH es básico, y dado que el pH óptimo de una solución nutritiva gira alrededor de 6, es necesario eliminar los bicarbonatos con el empleo de un ácido, siendo los más utilizados: el ácido nítrico y el ácido fosfórico.

**TABLA n° 2**

Hoagland and Arnon's stock solutions for general use.

	Milliliters of stock solution per one liter of nutrient solution
Potassium monophosphate	1
Potassium nitrate	5
Calcium nitrate	5
Magnesium sulfate	2
	or
Ammonium phosphate	1
Potassium nitrate	6
Calcium nitrate	4
Magnesium sulfate	2

A stock trace element solution is made by  
dissolving the following in one liter of water:

Boric acid	2.86 grams
Manganese chloride	1.81 grams
Zinc sulfate	0.22 grams
Copper-sulfate	0.08 grams
Molybdic acid	0.02 grams
Fe sequestrene 330	5.00 grams

**TABLA n° 3**

Nutrient solution for carnations.

	Milliequivalents per liter
(K) Potassium	6
(Ca) Calcium	6
(Ma) Magnesium	1
(NH <sub>4</sub> ) Ammonium	2
(NO <sub>3</sub> ) Nitrate	14
(SO <sub>4</sub> ) Sulfate	1.0
(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) Phosphorus	1.0

**TABLA n.º 4**  
Nutrient solution for roses.

	Milliequivalents per liter
Potassium	4
Calcium	5
Magnesium	1
Ammonium	1
Nitrate	9
Sulfate	1
Phosphorous	1

**TABLA n.º 5**  
Translation to milliequivalents of Hoagland and Arnon's Solution in Table n.º 1

	Coic	Milliequivalents per liter	Steiner
Potassium	5,2	7	7,2
Calcium	6,5	10	9
Magnesium	1,5	4	4
Nitrate	12,2	15	11,9
Sulfate	1,5	4	6,9
Phosphorous	3,3	2	1
Na <sup>+</sup>	0,2		
Cl <sup>-</sup>	0,2		

Dada la heterogenidad del público asistente, floricultores y técnicos, sólo expondré los fundamentos de cómo se preparan las soluciones nutritivas, sin profundizar en los cálculos. Dado que en otra conferencia el Sr. Cuniill tratará de los métodos para el cálculo de la fertirrigación por medios informáticos, me parece justificada esta decisión.

Por el método de Steiner, para preparar una solución nutritiva se utilizan dos triángulos equiláteros, uno para aniones y otro para cationes.

El valor para cada nutriente va desde 0, en la base del triángulo, a 100 en el vértice opuesto. Dado que disponemos de tres cationes: calcio, potasio y magnesio; y de tres aniones: sulfato, fosfato y nitrato, cada uno dispone de la correspondiente base y vértice para su representación (Gráfico n.º 1).

Según Steiner, al preparar una solución nutritiva, a partir de agua de pozo (con un determinado contenido salino), lo importante es que la concentración de sales al final, una vez añadidos los productos químicos correspondientes, la presión osmótica no sea muy elevada 0,7 atm. -pH 6,5). También indica que es necesario que la relación entre cationes (expresado en miliequiva-

**TABLA n.º 6**

Composición de algunas soluciones nutritivas utilizadas en nutrición mineral

Solución de Knop	g/l
KNO <sub>3</sub> .....	0,2
Ca (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .....	0,8
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> .....	0,2
MgSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O .....	0,2
FePO <sub>4</sub> .....	0,1
Solución de Crone	g/l
KNO <sub>3</sub> .....	1,0
Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> .....	0,25
CaSO <sub>4</sub> .....	0,25
Fe <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 7H <sub>2</sub> O .....	0,25
MgSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O .....	0,25
Solución de Hoagland y Arnon (macronutrientes)	g/l
KNO <sub>3</sub> .....	1,02
Ca (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .....	0,492
NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> .....	0,23
MgSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O .....	0,49
Solución de Hoagland y Arnon (micronutrientes)	mg/l
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> .....	2,86
MnCl <sub>2</sub> 4H <sub>2</sub> O .....	1,81
CuSO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O .....	0,08
ZnSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O .....	0,22
H <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> 4H <sub>2</sub> O .....	0,09
FeSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O 0,5% Ac. tartárico 0,4%	0,6 ml 1 a 3 veces/semana



**TABLA n.º 7**  
Two Nutrient Solutions for Hydroponic Culture.

(a) Hoagland's Solution			(b) Evans Modifield Shive's Solution		
Salt	Molarity	mg/ñ (ppm)	Salt	Molarity	mg/l (ppm)
KNO <sub>3</sub>	0.010		Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	0.005	
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0.003		K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.0025	
NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.230		KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.0005	
MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0.490		MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0.002	
Mixture of 0,5% FeSO <sub>4</sub> and 0.4% tartaric acid: 0.6 ml/l added 3 times/week			Fe-versenate		0.5 Fe
MnCl <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O		0.5 Mn. 6.5 Cl	KCl		9.0 Cl
H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub>		0.5 B	MnSO <sub>4</sub>		0.25 Mn
ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O		0.05 Zn	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>		0.25 B
CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O		0.02 Cu	ZnSO <sub>4</sub>		0.25 Zn
H <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O		0.01 Mo	CuSO <sub>4</sub>		0.02 Cu
			Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub>		0.02 Mo

- (a) From D.R. Hoagland and D.I. Amon (1938). University of California Agricultural Experimental Station Circular n.º 347.  
(b) From H. J. Evans and A. Nason (1953). Plant Physiology 28:233-254.

**TABLA n.º 8**  
Composicio S.N. pel cultiu d'horticoles en substrat inert  
(Sonneveld I Arnold Bik) méq./l

ESPECIE	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>
Cogombre	11,75	1,25	2,0	0,5	5,5	7,0	2,0
Tomàquet	10,50	1,50	5,0	0,5	7,0	7,5	2,0
Pebrot	12,25	1,25	2,5	—	6,0	7,5	2,5
Alberginia	12,0	1,5	2,0	0,5	6,0	6,0	3,0
Maduixa	9,25	1,25	2,0	0,5	4,5	5,5	2,0
Ensiam	9,50	1,0	1,0	0,5	5,0	4,5	1,5

lentes) cuando se representan (expresados en %) sobre los triángulos equiláteros, se sitúen dentro de recintos que restringen determinadas relaciones para los cationes. Para encontrar la proporción relativa expresada en % y correspondiente a cada punto del triángulo, basta con trazar la perpendicular del punto de cuestión hasta las bases del mismo. La suma de la composición del calcio, magnesio, potasio, expresada en % será igual a 100. Para Steiner, siempre y cuando las proporciones relativas entre los tres cationes se mantengan dentro del área restringida o acotada, la solución nutritiva es correcta.

**TABLA n° 9**  
 Composition de la solution nutritive pour  
 plantes neutrophiles  
 (en méq./l)

	NO <sub>3</sub>	PO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	Total
K .....	3,8	0,8 0,6			5,2
Na .....				0,2	0,2
Ca .....	6,2				6,2
Mg .....			1,5		1,5
NH <sub>4</sub> .....	2				2
H .....		1,6 0,3			2
Total .....	12		3,3	1,5	0,2

Composición de la solution nutritive pour  
 plantes acidophiles  
 (en meq./l)

	NO <sub>3</sub>	PO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	Total
K .....	2,8	1 0,2	0,25		4,25
Na .....					0,2
Ca .....	5,2				5,2
Mg .....			1,25		1,25
NH <sub>4</sub> .....	3				3
H .....		2 0,1			2,1
Total .....	11		3,3	1,50	0,2

**TABLA n.º 10**  
pH et composition des deux solutions nutritives Coic-Lesaint

Pour plantes neutrophiles	Poyr plantes acidophiles
<p>pH = 5,8  <math>\text{NO}_3^- = 12,2 \text{ meq/l.}</math>  <math>\text{NH}_4^+ = 2,2 \text{ meq/l.}</math></p>	<p>pH = 5,5  <math>\text{NO}_3^- = 11,4 \text{ meq/l.}</math>  <math>\text{NH}_4^+ = 3,0 \text{ meq/l.}</math></p>
<p>14,4 meq/l.      14,4 meq/l.</p>	
<p><math>\text{HPO}_4^{--} : 2,2 \text{ meq/l.}</math>  <math>\text{SO}_4^{--} : 1,5 \text{ meq/l.}</math></p>	
<p>pourcentages K, Ca, Mg par rapport a K + Ca + Mg, en meq:            39,6 - 47,6 — 12,8</p>	
<p>en mg/litre</p>	
<p>fer (Fe) = 0,6 (sous forme chélatée)            molybdene (Mo) = 0,027            bore (Bo) = 0,25            manganese (Mn) = 0,5            cuivre (Cu) = 0,06            Zinc (Zn) = 0,23</p>	

Exactamente igual se acepta para los aniones. También en este caso la relación de aniones expresados en miliequivalentes y en % debe quedar en el interior del área restringida para aniones que aparecen en el triángulo de Steiner.

Este método de preparación de soluciones nutritivas es el resultado de muchos años de investigación, comprobado con plantas de tomate y de lechuga, donde quedaba claramente demostrado que soluciones nutritivas con proporciones distintas de cationes (calcio, potasio, magnesio) y distintas de aniones (fosfato, nitrato y sulfato), siempre y cuando al representar en los triángulos correspondientes queden en el interior de las zonas restringidas, son soluciones nutritivas equivalentes. Las plantas de tomate y de lechuga absorben de forma selectiva a los cationes y a los aniones, de forma tal que al final de la cosecha se consiguen la misma producción y calidad y la composición mineral de las plantas y de los frutos es la misma, de este experimento se puede decir que las plantas de tomate y lechuga cultivadas en el cultivo hidropónico, con soluciones nutritivas de distinta composición, pero en las que se mantienen la proporción relativa de aniones y cationes dentro de la zona restringida de Steiner, son capaces de absorber los aniones y cationes que necesita, compensando las diferencias existentes en la solución nutritiva.

A mi criterio, lo que no es posible es extrapolar estos resultados y aplicarlos para todos los cultivos. Las soluciones nutritivas recomendadas por Arnold Sonneveld aparecieron publicadas con posterioridad a los trabajos de Steiner. Comparando estas soluciones nutritivas con las de Steiner, y a pesar de ser específicas para determinados cultivos, es evidente que no difieren entre sí en lo fundamental y al representarlas en los triángulos de Steiner su composición queda representada dentro de la zona restringida. Estas disoluciones se utilizan en forma masiva y con notable éxito en Holanda, por todo lo cual, dan apoyo a la teoría de Steiner.

**TABLA n.º 11**  
Solución nutritiva para claveles

	Miliequivalentes litro	Miligramos litro
Nitrato potásico	6	606,6
Nitrato amónico	2	160,2
Nitrato cálcico	6	492,2
Sulfato magnésico	1	74,1
Acido fosfórico	1	97 = 67 cm <sup>3</sup>

Acido fosfórico 85% en riqueza densidad 1,7

Esta solución ha sido formulada para ser utilizada con agua destilada o agua de lluvia.

Solución concentrada de microelementos disueltos en un litro de agua.

Acido bórico	2,86 gr.
Cloruro maganésico	1,81 gr.
Sulfato de zinc	0,22 gr.
Sulfato de cobre	0,08 gr.
Acido molíbdico	0,02 gr.
Secuestrene de hierro	5 gr.

Un cm<sup>3</sup> de esta solución concentrada de microelementos se añade a 1 litro de la solución nutritiva arriba indicada.

Para la zona de «El Maresme», en Cataluña, cuando se presentan en los triángulos de Steiner las composiciones iónicas de distintos pozos (el acuífero de la zona de El Maresme está contaminado por nitrato), se observa que es relativamente fácil convertir estas aguas de mala calidad en una buena solución nutritiva. La incorporación de ión fosfato e ión potasio conduce con rapidez a que la composición de la solución nutritiva, una vez añadidos estos iones las representaciones se acerquen o se introduzcan dentro del área restringida (Gráfico n.º 2. Tablas 12-13-14 y 15). Por cálculo y tanteo se hacen las oportunas correcciones hasta que la solución la composición deseada y que al representarla quedará dentro de las áreas restringidas. En esta operación debe a la vez eliminarse los bicarbonatos y situar el pH al nivel deseado. Ello obligará al empleo de ácido nítrico.

Por mi experiencia personal, y en el caso de cultivarse planta ornamental tropical, el método propuesto es adecuado.

Por información a través de otros colegas, sé que es el método eficiente cuando se aplica en la zona del Maresme para el cultivo del clavel.

A pesar de todo, considero que sería muy importante el que se pudiese confirmar los resul-

GRAFICO n° 1. The restrictions in equivalent ion ratios at 0,7 atm. osmotic pressure and pH 6.5.  
 P= precipitation limits.  
 F= physiological limits.

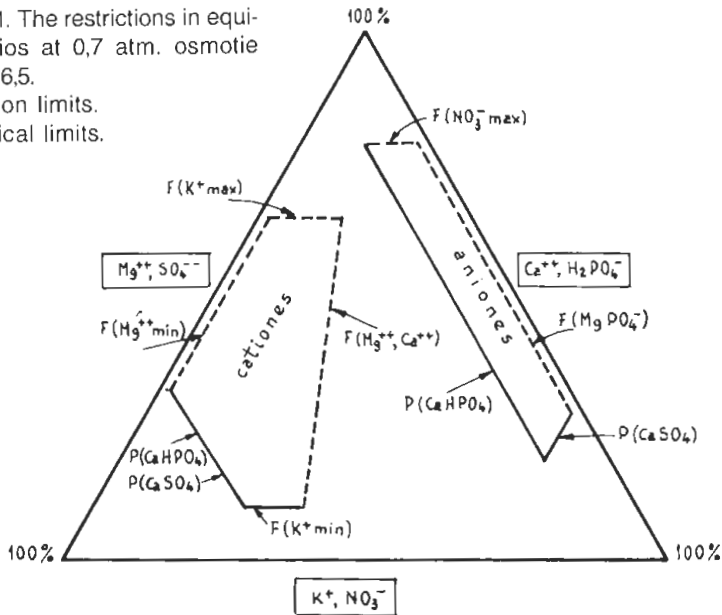
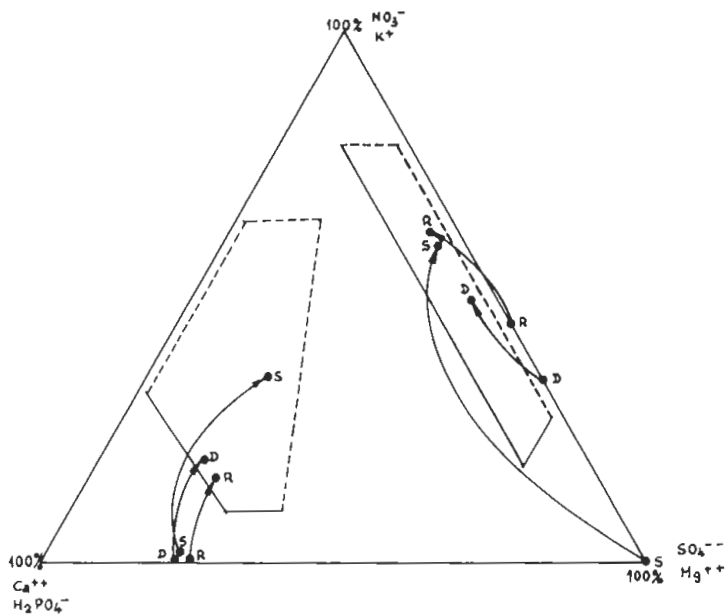


Gráfico n° 2



**TABLA n.º 12**  
TRACTAMENT «STEINER» (S)

$\text{HCO}_3^- = 0,84$

en mequ./l.										
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	H <sup>+</sup>	Quantitats per m <sup>3</sup> de sol. nutr.
Aigua	0,88	0,24	0,02	0,09	—	0,30	—	0,14		
HNO <sub>3</sub>							0,55		0,55	82,1ml.—6,7 N
(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> Ca	8,12						8,12			1.160,1 gr.
NO <sub>3</sub>			2,76				2,76			283,3 »
SO <sub>4</sub> Mg		3,76				3,76				943,5 »
SO <sub>4</sub> K <sub>2</sub>			3,24			3,24				281,9 »
PO <sub>4</sub> H <sub>2</sub>			1,0		1,0					136,0 »
Suma ions	9,0	4,0	7,0	0,09	1,0	7,3	11,43	0,14	pH-6	

PRESIO OSMOTICA: 0,7 atm.

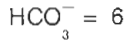
**TABLA n.º 13**  
TRACTAMENT «AIGUA DE REG» (RI)

$\text{HCO}_3^-$

en mequ./l.										
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	H <sup>+</sup>	per m <sup>3</sup> de sol. nutr.
Aigua	15,92	5,04	0,09	3,41	—	7,41	6,13	4,33		
HNO <sub>3</sub>							5,05		5,05	750 ml
NO <sub>3</sub> K			3,0				3,0			315,1 gr.
PO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> K			1,0		1,0					136,0 »
Suma ions	15,92	5,04	4,09	3,41	1,0	7,41	14,18	4,33		

PRESIO OSMOTICA: 1 atm.

**TABLA n.º 14**  
TRACTAMENT «AIGUA DE REG + ClNa» (R2)



en mequ./l.										
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	H <sup>+</sup>	Quantitats per m <sup>3</sup> de sol. nutr.
Aigua	15,92	5,04	0,09	3,41	—	7,41	6,13	4,33		
HNO <sub>3</sub>							5,05		5,05	750 ml
NO <sub>3</sub> K			3,0				3,0			315,1 gr.
PO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> K			1,0		1,0					136,0 »
ClNa				15,0				15,0		877,5 »
Suma IONS	15,92	5,04	4,09	18,41	1,0	7,41	14,18	19,33	5,05	

PRESIO OSMOTICA: 1,6 atm.

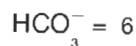
tados de Steiner experimentando la influencia que puede ejercer los iones de cloruro y sodio tan abundantes en nuestras aguas y que no se tienen en cuenta cuando se formula la solución nutritiva. Es evidente que las altas concentraciones de iones y sodio que contienen nuestras aguas de riego pueden incidir y modificar la absorción de los otros nutrientes.

A mi criterio, no podemos dejar de contemplar al cultivo protegido como UN TODO en el que es tan importante la influencia de los factores del suelo como los factores del ambiente. Para una mejor comprensión sobre el funcionamiento de la planta, hace falta estudiar su respuesta y comportamiento frente a las situaciones malas y óptimas, provocadas por la luz (cantidad, calidad y duración), temperatura del suelo y del aire (máximas y mínimas), humedad relativa, déficit de presión de vapor, textura y estructura del suelo, salinidad del suelo, etc., etc.

A mi criterio, para el buen desarrollo de la cosecha durante el invierno, son mucho más importantes y limitantes de la producción los factores climáticos que los nutricionales.

En el Departamento de Biología Vegetal de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona, estamos estudiando y midiendo, en condiciones de campo, las características climáticas de los invernaderos de la zona. El clavel es una planta que no se satura a la luz de 1.500 n E m<sup>2</sup> s<sup>-1</sup> equivalente a 75.000 lux, con temperatura de hojas de 20° C y estando las plantas bien regadas y abonadas: Durante el invierno de 1987-1988, y en días soleados, a mediodía la luz incidente dentro del invernadero alcanzó tan sólo la tercera parte de la que podría utilizar la planta del clavel. En el exterior del invernadero la irradiación alcanzada, del día más corto del año y cuando la posición del sol es la más baja, alcanzó 700 n E m<sup>2</sup> s<sup>-1</sup> equivalentes 35.000 lux. Tan notable pérdida, de la llegada de la irradiación, es debida a la mala orientación del inverna-

**TABLA n.º 15**  
TRACTAMENT «AIGUA DOLENTA» (D)



en mequ./l.										
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	H <sup>+</sup>	Quantitats per m <sup>3</sup> de solució.
Aigua	15,92	5,04	0,09	3,41	—	7,41	6,13	4,33		
Cl <sub>2</sub> Ca	17,0							17,0		1249,67
SO <sub>4</sub> Mg		4,0				4,0				1003,7
ClNa				5,0				5,0		292,5
Aigua dolenta	32,92	9,04	0,09	8,41	—	11,41	6,13	26,33		
NO <sub>3</sub> K			5,0				5,0			525,2
SO <sub>4</sub> K <sub>2</sub>			3,5			3,5				304,5
PO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> K			1,5		1,5					204,0
HNO <sub>3</sub>							5,05		5,05	75,0 ml
Suma ions	32,92	9,04	10,09	8,41	1,5	14,91	16,18	26,33	5,05	

PRESIO OSMOTICA: 2,2 atm.

dero, a las formas de las techumbres y al material de cobertura. Este es un defecto que también hemos observado en Chipiona, sin que hayamos efectuado medidas con el radiómetro.

Con las estructuras actualmente empleadas a lo largo del año, se detecta con la llegada de la irradiación, un súbito aumento de la temperatura del aire y un notable descenso de la humedad relativa. Lo provoca un fuerte déficit de presión de vapor entre la hoja y el aire, con el consiguiente aumento de transpiración que provoca altos potenciales negativos de agua en el interior de la planta. Es fundamental el que los cultivos estén bien regados. De no tomarse esta precaución, puede presentarse cierre estomático, con el riesgo de disminuir el intercambio gaseoso.

La tecnología actual permite medir, en condiciones de campo y por métodos no destructivos, el intercambio gaseoso de las plantas (fotosíntesis y transpiración). La fotosíntesis neta está directamente relacionada con la producción de materia seca y biomasa, por lo que, debemos esforzarnos en captar durante el invierno al máximo de luz.

Tratándose de claveles, plantas donde lo que se valora desde el punto de vista comercial no es la biomasa, sino un tallo floral (calidad de la cosecha), resulta evidente que los claveles, con la más alta capacidad fotosintética, puede no ser los más interesantes desde el punto de vista comercial, si esta alta biomasa se almacena en tallos débiles o poco consistentes.



Con el empleo del FOROMETRO y del IRGAPOROMETRO, es posible, en condiciones de campo, medir el intercambio de gases de la planta. Su eficiencia para verificar estas funciones es consecuencia de la respuesta e intercorrelación de la planta con el medio ambiente, tanto edáfico como climático. Cuando se conoce la respuesta de la planta en condiciones óptimas, y se la mide en condiciones de stress, es posible detectar cuáles son los valores umbrales que le afectan. Esto es un aspecto muy importante porque, conocidos estos valores, podemos introducir modificaciones en la instalación de cultivo con miras a mantener a la planta dentro de parámetros climáticos y edáficos adecuados que permitan mantener una alta cota de producción y calidad.

**TABLA n° 16**

Pil des solutions simples de quelques uns des sels les plus couramment utilises dans la préparation des solutions nutritives

Sel	Concentration en g/l	pH	Sel	Concentration en g/l	pH
Nitrate de potassium	101	6,3	Sulfate de potassium	174	6,0
Nitrate de calcium sec	164	6,1	Sulfate de magnésium sec	120	5,6
Nitrate de magnésium sec	148	6,5	Chlorure de potassium	149	6,6
Phosphate monopotassique	136	4,1	Nitrate d'ammonium	160	5,5
Phosphate monocalcique	12,7	3,4	Citrate de fer	1%	7,5
Phosphate diammonique	132	8,0	Solution d'oligo-éléments	10%	4,3

**TABLA n° 17**

1. *Atomic weight* — The relative weight of the atom on the basis of oxygen as 16.

Element	Atomic Weight	Symbol	Element	Atomic Weight	Symbol
Boron	10.8	B	Nitrogen	14.0	N
Calcium	40.1	Ca	Oxygen	16.0	O
Chlorine	35.5	Cl	Phosphorous	31.1	P
Copper	63.5	Cu	Potassium	39.1	K
Hydrogen	1.0	H	Sulfur	32.1	S
Iron	55.9	Fe	Zinc	65.4	Zn
Magnesium	24.3	Ma	Molybdenum	96.0	Mo
Manganese	54.9	Mn	Carbón	12.0	C
			Sodium	23.0	Na

2. *Equivalent weight* — The atomic weight or formula weight a compound, divided by its valence (i.e., the number of positive or negative charges). Chemicals combine in direct proportion to their equivalent weights.

Material	Valence	Equivalent Weight
Calcium (Ca)	2	20.0
Potassium (K)	1	39.1
Magnesium (Ng)	2	12.2
Sodium (Na)	1	23.0
Nitrate (NO <sub>3</sub> )	1	62.0
Sulfate (SO <sub>4</sub> )	2	48.0
Phosphate (H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )	1	97.0
Chlorine (Cl)	1	35.5
Bicarbonate (HCO <sub>3</sub> )	1	61.0

3. *Gram-molecular weight* — weight in grams equal to the molecular weight of the material.
4. *Gram-formula weight* — weight in grams equal to the formula weight (may be the molecular weight of the compound) of the material.
5. *Gram-equivalent weight* — weight in grams of the equivalent weight of the material, or the formula weight or molecular weight divided by the valence-1/1000 of an equivalent weight is one milliequivalent (meq.)
6. *Molal solution* — 1.000 grams of solution which contains one molecular weight of the material.
7. *Molar solution* — one liter of solution which contains one molecular weight of the material. (Note the difference between this) and no. 6 above.) In each case, the material is dissolved in a small amount of water, and the enough water is aded to bring the weight to 1.000 grams or the volume to one liter.

**TABLA n° 18**  
**CHEMICALS, FERTILIZERS, NAMES, AND WEIGHTS**

Name	Formula	Weight dissolved in one liter for	
		a one molar solution	a one normal solution
Ammonium nitrate	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	80.1g, 2.8oz	80.1g 2.0z
Ammonium sulfate	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	132.2g, 4.7oz	66.1g 2.3oz
Ammonium phosphate	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	115.1g, 4.1oz	
Boric acid*	$\text{H}_3\text{BO}_3$	61.8	
Calcium carbonate	$\text{CaCO}_3$	100.1g, 3.9oz	50.1g 1.8oz
Calcium chloride	$\text{CaCl}_2$	111.0g, 3.9oz	55.5g 2.0oz
Calcium nitrate	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	164.1g, 5.8oz	82.1g 2.9oz
Calcium diphosphate	$\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}^{***}$	172.1g, 6.1oz	172.1g 6.1oz
Calcium sulfate (gypsum)	$\text{CaSO}_4^{**}$	136.2g. 4.8oz	68.1g 2.4oz
Copper sulfate*	$\text{Cu}_2\text{SO}_4$	223.2g. 7.9oz	
Iron sulfate *	$\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}^{***}$	169.9g. 6.0oz	
Magnesium sulfate (Epsom Salts)	$\text{MgSO}_4$	120.4g.4.3oz	60.2g 2.1oz
Magnesium nitrate	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	148.3 G. 5.3oz	74.2g 2.6oz
Magnanese chloride'	$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}^{***}$	195.9g. 7.0oz	
Maganese sulfate'	$\text{MnSO}_4$	151.0g. 5.3oz	
Molydic acid'	$\text{H}_2\text{MoO}_4$	162.0g. 5.7oz	
Phosphoric acid	$\text{H}_3\text{PO}_4$ (liquid)	98.0g (technical grade may be 80% actual)	
Potassium chloride (potash or muriate of potash)	KCl	74.6g. 2.6oz	74.6g. 2.6oz
Potassium nitrate (salbeter)	$\text{KNO}_3$	101.1g, 3,6oz	101.1g. 3.6oz
Potassium monophosphate	$\text{K}_2\text{HPO}_4$	174.2g. 6.2oz	87.1g. 3.1oz
Potassium diphosphate	$\text{KH}_2\text{PO}_3$	120.1g. 4.2oz	120.1g. 4.2oz
Sodium nitrate	$\text{NaNO}_3$	85.0g. 3oz	85.0g. 3oz
Zinc sulfate'	$\text{ZnSO}_4$	161.4g. 5.7oz	

\* Materials supplying trace elements, usually made in a separate solution.

\*\* Very insoluble, difficult to dissolve one-half normal concentration.

\*\*\* Materials may have varying amounts of water attached to the molecule. Required weight to make a molar or normal solution may change. One molecule of water has a mole weight of 18 which can be added to the above weight given in grams. Note the formula usually provided in the chemical analysis on the container.

**TABLA n19**  
**UNITS AND CONVERSIONS**

For conversions of more than one of this unit	Multiply by the factor shown in this column
One cubic centimeter . . . . . (cc) or (cm <sup>3</sup> )	0.034 oz (fluid): 0.06 in <sup>3</sup> : 1 ml
One gallon . . . . . (gal)	128 oz (fluid): 231 in <sup>3</sup> : 3.79 liters: 3785.4 cm <sup>3</sup> : 16 cups
One grain . . . . . (gr)	0.002 oz: 0.065 g: 64.8 mg
One gram . . . . . (g)	0.002 LBS: 0.035 g: 15.43 grains: 1.000 mg
One liter . . . . . (l)	0.26 gal: 0.04 ft <sup>3</sup> : 1.06 qt: 61.0 in <sup>3</sup> : 1.000 ml: 1.000 cc
One milligram . . . . . (mg)	0.015 gr: 0.001 g: 3.5 × 10 <sup>-5</sup> oz
One milliliter . . . . .	0.034 oz (fluid): 0.06 in <sup>3</sup> : 0.001 liters
One ounce (fluid) . . . . . (oz)	0.008 gal: 1.8 in <sup>3</sup> : 0.030 liters: 29.57 ml: 2 tablespoons: 6 teaspoons
One ounce (avoir.) . . . . . (oz)	437.5 gr: 28.3 g
One quart . . . . . (qt)	0.03 ft <sup>3</sup> : 0.25 gal: 2 pints: 32 oz: 57.7 in <sup>3</sup> : 0.95 liters: 946.4 cc
One cup . . . . .	8 oz: 16 tablespoons

One cubic yard will cover 81 square feet 4 inches deep; 108 square feet 3 inches deep; 162 square feet 2 inches deep and 324 square feet 1 inch deep.

Crushed rock or gravel weighs between 120 to 150 pounds per cubic foot.

Vermiculite weighs between three to five pounds per cubic foot.

Perlite weighs between five to fifteen pounds per cubic foot.

Multiply the number of cubic feet by 0.804 to get the number of bushels.

One part per million (ppm) is equivalent to one microliter in one liter, or one milligram in one liter, or milligram in one kilogram.

To convert ppm to percent, move the decimal point four places to the left (e.g., 100 ppm = 0.01%, 1,000 ppm = 0.1%).

To convert electrical conductivity to ppm, multiply ec in micromhos by 0.64.

Multiply the number of bushels by 1.244 to get the number of cubic feet.

Multiply the number of cubic feet by 0.037 to get the number of cubic yards.

To convert grains per gallon to ppm, multiply grains by 17.1.

**MARCOS DE SAN PEDRO ARESTE**  
Jefe de la Agencia Comarcal del  
Servicio de Extensión Agraria  
MATARO (Barcelona)

## **2.ª Conferencia CULTIVO DEL CLAVEL\***

encia, hasta lo referente a «variedades de clavel...», fue expuesta por el autor.  
as de Floricultura de Cádiz, no publicadas. Por su interés y conexión  
ormadas.

.an  
es, al

**EL SUELO**

resistencia del cla  
ble que ésta sea lo m  
producción y calidad se  
no se ve afectada por la  
Téngase en cuenta  
guientes factores:

Dentro de los cultivos para flor cortada, el clavel es sin duda alguna el que ocupa mayor superficie, especialmente en los países de la cuenca Mediterránea, en los cuales los cultivos al aire libre, los situados bajo protecciones simples, o bien en invernaderos, suman muchas más hectáreas que los demás cultivos de flor cortada juntos.

Veamos a continuación algunos de los aspectos más característicos de este cultivo.

## SUELO

El clavel es planta que prefiere suelos neutros o algo alcalinos, ligeros, aireados y bien estructurados, con un buen drenaje y químicamente bien equilibrados.

En terrenos pobres en cal puede presentar síntomas carenciales de este elemento. Estos síntomas no siempre serán marcadamente visibles, sino que pueden traducirse bajo la forma de desarreglos vegetativos, especialmente a una tendencia de la flor a dormirse.

Un aspecto muy importante es el drenaje del suelo. Para conseguir una plantación con un buen vigor y sanidad, debemos contar con un adecuado drenaje.

Tampoco podemos olvidar el «*Fusarium Oxysporum*». Eliminando las aportaciones de materia orgánica, con un buen drenaje y un pH alcalino, se puede destruir o minimizar los ataques de esta enfermedad vascular.

He podido observar que aquí existe la costumbre de dar esquejes y plantas de clavel a las vacas. Téngase en cuenta que el estiércol que las mismas producen, **no se puede utilizar en los campos donde se vaya a plantar clavel aquel año o en un futuro.**

Téngase en cuenta también que los ataques de «*Fusarium Oxysporum*» nos pueden acarrear problemas graves, al incrementar costos y reducir la producción.

## SALINIDAD DEL SUELO Y DEL AGUA DE RIEGO

La resistencia del clavel a la salinidad es relativamente elevada, de todas formas, es aconsejable que ésta sea lo más reducida posible, pues se ha podido comprobar que el máximo de producción y calidad se da con unos niveles de salinidad bajos. La duración de la flor cortada no se ve afectada por la cantidad de sal existente en el suelo.

Téngase en cuenta que la salinidad del suelo suele aumentar por la combinación de los siguientes factores:

- Salinidad del agua
- Residuos de los abonos
- Drenaje de los abonos
- Drenaje deficiente
- Uso de poca cantidad de agua en cada riego.

Si bien la sal crea sus problemas, he podido comprobar que aquí en Chipiona, se cultiva con 2-3 granos de sal, con resultados aceptables en cuanto a calidad, y ello porque el suelo es arenoso, tiene buen drenaje y es de fácil lavado.

La salinidad afecta al clavel:

- Retrasando el ciclo vegetativo. Donde hay agua salada hay que plantar antes.
- Reduciendo la producción y la calidad.

La salinidad del agua no afecta a la duración de la flor.

Cuando el suelo con cultivo de clavel, sobrepasa ciertos niveles de salinidad, las plantas presentan hojas estrechas, alargadas y con punta de flecha, con el extremo quemado; el cáliz con las puntas de sépalos quemados y la flor pequeña.

La salinidad del agua de riego y la posible salinización del suelo, exige un tratamiento técnico del problema. Aquí no caben soluciones preestablecidas, hace falta el consejo de un técnico preparado, ya que cada explotación presenta un problema diferente y por consiguiente la recomendación a dar, también ha de ser diferente.

Este técnico que les aconseje a Vds. tendría que:

- Interpretar el análisis de agua.
- Aconsejar la solución nutritiva adecuada.
- Controlar de forma periódica la salinidad y el pH del suelo, así como ir siguiendo la evolución de la calidad de flor, para hacer las oportunas correcciones en el abonado.

En general, considero que hay que regar con agua abundante y fertirrigación. Es decir, riego-abono, aunque se trate de pequeñas dosis de abono.

No es aconsejable el riego localizado durante la fase de enraizado, ya que existe el peligro de que las plantas se paren por no disponer de humedad suficiente en la zona de las raíces.

Durante las primeras fases del cultivo (julio-agosto-septiembre), las exigencias nutritivas de la planta, en cuanto a equilibrio, se inclinan hacia el nitrógeno, y en invierno, el equilibrio se inclina hacia la potasa.

Pero atención, no es lo mismo dar un consejo para un agua con 1 gramo de sal, que para un agua que contenga 3 gramos. Por ello este tipo de recomendación la tienen que hacer los técnicos de la zona, evitando siempre las recetas de cocina que pueden servir para todos; sólo se pueden hacer una recomendación para una explotación en concreto, y esta recomendación no sirve para la explotación vecina.

Es también muy importante conseguir que el agua de riego tenga un pH 6,6-6,7, añadiendo para ello, la cantidad de ácido nítrico necesaria.

## **CLIMA**

Como en todos los cultivos debemos tener en cuenta los tres factores fundamentales: temperatura, luz y humedad. En cultivos al aire libre, deben también considerarse aspectos tales como: vientos dominantes o intensidad de los mismos, peligro de pedrisco, etc.



## TEMPERATURA

La flor del clavel es sensible a la helada. Temperaturas por debajo de 0° C provocan daños, más o menos grave, en los botones florales. Las plantas pueden resistir temperaturas de varios grados bajo cero.

Las temperaturas óptimas para el cultivo oscilan alrededor de 12-14° C durante la noche y 20-22° durante el día.

Temperaturas inferiores a las óptimas provocan una disminución de la producción, pero dan lugar a flores con un mayor diámetro, de mejor colorido y brillo y con tallos más largos y flexibles.

Temperaturas por encima del óptimo, especialmente las nocturnas, aumentan la producción, pero son causa de una disminución sensible de la calidad, no sólo de la flor como tal, sino también de sus cualidades de manipulación, transporte, conservación, etc.

## LUZ

En nuestras comarcas tenemos luz suficiente para una buena marcha de los cultivos, si bien la producción durante los meses invernales disminuye sensiblemente, no sólo por las temperaturas nocturnas relativamente bajas, sino también por la menor duración del día.

La influencia de este factor puede apreciarse cuando se presentan unos cuantos días nublados. Durante los mismos, la producción desciende sensiblemente.

Durante los meses de verano y en cultivos en invernadero, es aconsejable el sombreado de los mismos al objeto de evitar las temperaturas excesivas.

## HUMEDAD

La humedad relativa óptima para el cultivo del clavel es la de 60-70%.

Una humedad relativa baja, junto con temperaturas elevadas, favorece en gran manera los ataques de «Araña roja». Una humedad excesiva favorece los ataques de «Botrytis», «Roya», «Alternaria», etc.

Los vientos persistentes y secos pueden provocar quemaduras en los bordes de los pétalos.

## PREPARACION DEL TERRENO

Se dan las labores precisas hasta dejar la tierra en el mejor estado posible. Se aprovecharán estas labores para incorporar el abono mineral de fondo y el abono orgánico.

Dentro de la preparación del terreno se puede seguir los siguientes pasos:

- Laboreo del terreno.
- Distribución del abonado mineral de fondo.
- Distribución del estiércol y turba.
- Labor de 25 cms. de profundidad para incorporar el abonado mineral y orgánico de fondo.
- Desinfección del suelo mediante D.D., Metam-Sodio, Bromuro de Metilo, etc.
- Labores superficiales para airear el suelo, una vez finalizada la desinfección.

## ABONADO DE FONDO

Para la buena marcha del cultivo es interesante la aportación de materia orgánica, siempre

y cuando no se abuse y se vigile la procedencia de la misma, a fin de evitar, en especial, que pueda ser una fuente de contaminación de «*Fusarium Oxysporum*».

Téngase en cuenta que estercoladuras fuertes de cara al verano, se descomponen y mineralizan rápidamente, con un acusado desprendimiento de nitrógeno, lo cual nos puede llevar a un descontrol de todo el programa de abonado.

## **ABONADO QUIMICO**

Los suelos arenosos suelen tener un nivel alto de fósforo, en especial si se trata de una parcela con bastantes años en cultivo, ya que este elemento no se lava con facilidad.

Mi opinión es aportar el fósforo que calculemos vamos a necesitar a lo largo del año, en forma de superfosfato de cal, en el momento previo a la plantación. El nitrógeno y el potasio, así como los microelementos se incorporarán lo más fraccionado posible, a lo largo del cultivo, preferentemente utilizando la técnica de la fertirrigación y en todo caso, siguiendo un plan de abonado que se irá modificando a lo largo del cultivo.

En aquellos suelos con un nivel muy alto de fósforo, no aportaría este elemento en el abonado de fondo, a fin de evitar que un exceso de fósforo nos diera lugar a un bloqueo del hierro, con la correspondiente clorosis férrica.

## **DESINFECCION DEL SUELO**

Es imprescindible la desinfección del suelo para conseguir una buena marcha del cultivo del clavel.

Entre los productos que se utilizan tenemos el D.D., Telone, Metam-sodio (Vapam), Di-trapex, Bromuro de metilo, etc.

Con el D.D. se consigue un buen control de los nematodos del suelo. Se utiliza a dosis que oscila, entre los 400 y los 800 Kgs. por Ha. Sus resultados, a dosis elevadas, son bastante satisfactorios.

El «Telone», es de acción muy similar al D.D., si bien la dosis a emplear es menor.

El «Metam-Sodio» (Vapam), es un fumigante del suelo de acción múltiple, de eficacia bastante buena contra enfermedades del suelo y contra nemátodos. En cuanto a malas hierbas los resultados que se consiguen son irregulares, dependiendo del sistema de aplicación, estado del suelo, condiciones climáticas, dosis, etc., etc.

Un producto con el que se consiguen buenos resultados es el «Ditrapex», el cual es una mezcla de isotiocianato de metilo (materia activa del Vapam) y dicloropropeno (materia activa del D.D.). Es por consiguiente, un producto de acción múltiple.

En el caso de utilizar «Metam-Sodio» o «Di-trapex», es conveniente cubrir el suelo con una lámina de plástico (especialmente en suelos arenosos) durante 8-12 días, al objeto de incrementar la efectividad de la desinfección.

Otro de los fumigantes del suelo de acción múltiple, cuyo uso se ha extendido bastante en los últimos años, es el «Bromuro de Metilo». De acción bastante buena como herbicida, nematocida y fungicida.

Uno de los problemas más graves que plantea el uso del «Bromuro de Metilo» en algunos cultivos, y en especial para el cultivo del clavel, son los residuos de bromo que quedan en el suelo, residuos que pueden ser causa de la muerte de muchas plantas, incluso de plantaciones enteras. La fitotoxicidad por bromuro en el clavel no suele aparecer hasta los meses de junio-

julio, momento en que las altas temperaturas provocan una liberación de las partículas de bromo retenidas en el suelo.

Al objeto de mejorar la eficacia fungicida del bromuro de metilo, últimamente ha aparecido en el mercado una mezcla del mismo con un 30% de cloropocrina. Su eficacia es casi total. En cuanto a fitotoxicidad por residuos de bromo, presenta los mismos inconvenientes que el bromuro de metilo del 98%.

## **EPOCA DE PLANTACION**

Pensando que Chipiona es una zona donde se enfoca la producción con vistas a la exportación, la plantación se efectuará lo más tarde posible, ya que con ello se consigue una producción de mayor calidad, al tiempo que se reduce el riesgo y las consecuencias de un ataque de «*Fusarium Oxysporum*».

En mi opinión, y considerando que hay variedades rápidas y variedades lentas, y teniendo en cuenta también que las aguas con mucha sal nos retrasan un poco el ciclo, propongo como fechas de plantación las siguientes:

1.<sup>a</sup> quincena de julio para el clavel uniflora.

2.<sup>a</sup> quincena de julio, 1.<sup>a</sup> de agosto, para los «minis», que son más rápidos en general.

Una vez efectuada la plantación se ha de procurar que las plantas no pierdan ritmo, que no se paren vegetativamente, pues de darse este caso, se atrasa la entrada de producción y se pierde capacidad productiva.

## **MARCO DE PLANTACION: DENSIDAD**

La plantación se suele efectuar en banquetes de 1,05 mts. de ancho. Como sea que para el entutorado se utiliza, en este caso, malla de 15 x 15 cms., con 7 cuadros, se plantean 6 líneas, dejando la línea central sin plantación.

Co este sistema se obtiene una densidad final de aproximadamente 38 plantas por m<sup>2</sup> de plantación, o bien unas 22.000-23.000 plantas por 1.000 m<sup>2</sup> de invernadero.

No podemos plantear la conveniencia de efectuar la plantación en banquetas de 60 cms. de ancho, utilizando mallas de plantación de 4 cuadros de 15 x 15 cms. En este caso, plantando las cuatro líneas, se consigue una densidad final de unas 19.000 plantas por 1.000 m<sup>2</sup> de invernadero. Con este sistema quizás se pierda algo de producción, pero se mejora la calidad, ya que las plantas reciben, en general, una mejor iluminación, al tiempo que se mejora su sanidad al estar más ventiladas.

Cabe también resaltar que, al ser la mayor parte de los invernaderos de la zona de Chipiona del tipo parral, presentan el problema de su techumbre demasiado llana, lo que ocasiona no sólo que existan problemas serios de ventilación, sino también que en invierno se reflejen por el plástico de cubierta una buena parte de los rayos luminosos, con la que se reduce la iluminación en una época de vital importancia, ya que la falta de luz nos reduce calidad y producción.

Al plantar es muy importante que el esqueje quede sobre el terreno, sin enterrar el cuello. También se considera conveniente la desinfección del esqueje antes de proceder a su plantación.

## **PODA**

Es éste un apartado en el que no se pueden dar normas concretas, en especial cuando se trata de variedades mediterránea. Para cada variedad, según fecha de plantación, objetivo de

inicio de recolección, calidad deseada, etc., etc., se aplicará una pauta de poda diferente.

Si se trata de una variedad con tendencia a dar una brotación abundante y se efectúan dos podas completas, tendremos tal brotación que la planta retrasará en gran manera su entrada en producción, al tiempo que la calidad de la producción será baja. En este caso, es aconsejable hacer una sola poda alta, con lo que obtendremos unas 8-10 flores por planta, con un buen ritmo productivo y una calidad excelente. Las plantas con esquejado fuerte suelen ser lentas.

En general, plantando tarde hay que ir a una poda y cuarto o a una poda y media. Con ello se consigue producción y calidad.

### **ABONADO DURANTE EL CULTIVO**

Como sea que cada explotación tiene su propia problemática, no se pueden dar normas concretas de abonado, tal como ya se ha indicado anteriormente.

Es muy importante conocer el agua con que vamos a regar, para corregir su pH, situándolo alrededor de 6,6-6,8, mediante la incorporación del ácido nítrico suficiente, y luego a ñadir el nitrógeno y el potasio, en forma de nitrato potásico y nitrato amónico, en la cantidad y equilibrios deseados.

La fertilización en tierras arenosas debe ser diaria. Cada vez que se riega se aportará abono, y cada 6-7 riegos se hará una aportación de microelementos (boro, cobre, zinc, magnesio, hierro, manganeso y molibdeno).

### **ENTUTORADO**

El sistema de entutorado a base de diversos pisos de mallas es el más utilizado actualmente en las principales zonas productoras de clavel.

En las visitas efectuadas he podido observar que los cuadros de los diversos pisos de mallas no coinciden. Ello es debido, en mi opinión, a que las mallas no se colocan todas al mismo tiempo, al inicio de la plantación.

### **DESBOTONADO**

Consiste en eliminar todos los botones florales que aparecen por debajo del botón principal y tan pronto éste alcanza el tamaño de un garbanzo. Con ello se consigue una mejora en la calidad de la flor. Se aplica en las variedades de clavel «uniflora».

### **HERBICIDAS**

Entre los herbicidas más utilizados hasta el presente, dada su escasa o nula fitotoxicidad y su buen control de las principales malas hierbas, tenemos el «Oxidiazón» (Ronstar).

#### **OXADIAZON (Ronstar)**

El «Oxadiazón» puede aplicarse sin peligro a partir de los quince días del trasplante, sea cual sea el estado vegetativo de las plantas, tipo de suelo y condiciones meteorológicas.

Se trata básicamente de un herbicida de preemergencia de malas hierbas, si bien en post-emergencia presenta un buen control si éstas se encuentran en estado de plántula, excepto en el caso de gramíneas. Frente a «*Sonchus arvensis*» y «*Sonchus oleraceus*», el control es excelente en cualquier estado de desarrollo. No controla «*Stellaria media*».

Este herbicida es conveniente aplicarlo con una elevada cantidad de agua. La cantidad de producto a aplicar por hectárea se diluirá en 2.000-3.000 litros. Si es posible, después del tratamiento se dará un riego.

La dosis utilizada es la de 2-4 litros de materia activa por Ha, lo que representa 8-16 litros por Ha de un producto comercial con el 25% de materia activa.

La persistencia del herbicida es de unos 3-4 meses, si bien, se puede observar un cierto control transcurrido un año de su aplicación.

## **RECOLECCION**

La recolección ha de efectuarse con la flor abierta, especialmente en las variedades «sim». El tallo será más o menos largo según el desarrollo de las plantas y el estado en que se encuentren. Cuando interese que la planta no quede despoblada, sino todo lo contrario, se corta dejando uno o dos esquejes. Si lo que interesa es efectuar un aclareo, pues las plantas tienen mucha vegetación, la flor se corta con toda la longitud de su tallo.

En realidad, la recolección no deja de ser una poda con la cual vamos regulando el desarrollo de las plantas.

## **CONSERVACION DE LA FLOR CORTADA**

Una vez cortada, la flor debe colocarse rápidamente en agua, procurando que la misma cubra tres cuartas partes de la longitud total del cuello. El local donde se almacene debe tener una temperatura lo más baja posible, lo ideal sería un frigorífico a 3-5°C. la humedad relativa debe ser de un 60 a 70%.

Si la flor, una vez cortada, queda demasiado tiempo a los efectos directos del sol, a temperaturas elevadas, o bien se retrasa su colocación en agua, existe el peligro de que se «duerma».

En aquellas explotaciones que dispongan de frigoríficos debe tener en cuenta que el mismo es muy necesario para almacenar la flor durante su manipulación, es decir, durante 24-48 horas, al objeto de evitar que sufra los efectos de temperaturas ambientales elevadas. No es conveniente utilizar el frigorífico para mantener la flor durante períodos de tiempo más prolongados, pues si bien el clavel puede resistir hasta 2-3 semanas e incluso más, en este caso viaja mal y su duración queda muy reducida.

A pesar de lo dicho anteriormente, últimamente la investigación sobre la conservación del clavel, ha conseguido resultados de gran interés. Se ha trabajado en los siguientes aspectos:

a) Anticipar al máximo posible el momento del corte del clavel para sí facilitar su transporte o almacenamiento frigorífico, sin afectar por ello su posterior apertura ni su duración como flor abierta.

b) Conservación del clavel en cámara frigorífica durante períodos prolongados del orden de 8-12 semanas.

c) Prolongar la vida del jarrón hasta el límite de sus posibilidades reales.

Para conseguir la apertura del clavel cortado en un estado de desarrollo muy cerrado (capullo con los pétalos marcando el color), así como para prolongar al máximo la vida de la flor abierta, se ha recurrido al uso de soluciones conservadoras.

## **VARIEDADES DE CLAVEL STANDAR Y SPRAY. SITUACION ACTUAL**

En el momento actual la oferta de variedades de clavel, ya sean «Standar» o «Spray» es am-

plia y variada. Todas ellas presentan aspectos interesantes, ahora bien, lo realmente difícil es encontrar, no ya un conjunto de variedades capaces de responder a nuestras necesidades de forma óptima, sino que incluso se nos hace difícil, por no decir imposible, encontrar una nueva variedad que reúna todos los parámetros de calidad en un alto nivel. Dicho en otras palabras, existen algunas variedades, muy pocas, que destacan, pero no existe la variedad perfecta.

Ante esta situación lo que cabe es conocer cuáles son los factores a considerar para que la elección de las variedades a cultivar responda al máximo a nuestras necesidades, así como también a nuestras posibilidades, tanto técnicas como de equipamiento.

Entre los aspectos a valorar tenemos:

## **PRODUCCION**

La producción total obtenida a lo largo de un ciclo productivo tiene su importancia, pero es primordial considerar la producción en el período en que la demanda es mayor y los precios mejores. En el caso concreto de aquí, en Chipiona, debemos considerar el período invernal, en que la exportación es fluida.

## **COMPORTAMIENTO VEGETATIVO**

Se han de considerar entre otros factores la rapidez de entrada en producción, la capacidad de remonte y si se trata de una variedad con una producción continua, o bien, a picos o golpes.

Sobre estos aspectos podemos incidir mediante una modificación de las fechas de plantación, así como mediante la poda. Estas prácticas repercutirán, sin duda, sobre la producción total y sobre la producción en el período invernal.

## **CALIDAD DE LOS TALLOS**

Hay dos parámetros básicos que condicionan la calidad de un tallo floral: su consistencia y su fragilidad. En un segundo plano queda el grosor y la longitud.

Tanto unos como otros están fundamentalmente ligados a factores genéticos, si bien en este caso la nutrición participa de forma primordial en la mejora o el deterioro de dichos parámetros. Ello sin olvidar el manejo del invernadero, ya que luz y temperatura también intervienen sobre la calidad de los tallos.

## **CALIDAD DE LA FLOR**

Si bien los aspectos estudiados con anterioridad hacen referencia común a variedades de clavel «Standar» y variedades de clavel «Spray», dentro de este apartado debemos diferenciar entre los dos grupos.

En las variedades de clavel «Standar» el factor es la resistencia al reventamiento del cáliz. Otros factores a considerar es el tamaño y la forma de la flor, así como la forma de apertura de la misma, sin olvidar las variaciones de color que puedan producirse a lo largo del ciclo vegetativo.

En lo que hace referencia a las variaciones de color, lo normal es que el color suba y sea más brillante en los meses de invierno y que suceda todo lo contrario durante el verano. De todas formas hay variedades que presentan una pérdida de color durante el invierno e incluso otras en que se vuelve blanquecino el borde de los pétalos en dicho período.

En las variedades de clavel «Spray», el factor primordial de calidad es el número medio de

botones por tallo floral, lo cual lógicamente, va ligado a factores genéticos, sin olvidar, pero, la influencia que tienen luz y temperatura, así como la nutrición.

## RESISTENCIA A ENFERMEDADES

Al hablar de las resistencias a enfermedades de las diversas variedades de clavel se piensa exclusivamente en el *Fusarium oxysporum*. Sin duda es ésta la enfermedad que plantea mayor problemática, dado su sistema de transmisión y por su persistencia en el suelo una vez éste se infecta, pero no olvidemos que la especial sensibilidad a los ataques de «*Alternaria*» que presentan ciertas variedades de clavel «Spray», así como la sensibilidad a *Botritis*, *Roya* o *Heterosporium*, que presentan otras variedades, «Standar» o «Spray», pueden dificultar o incluso desaconsejar su cultivo en explotaciones con instalaciones inadecuadas, o bien, situadas en lugares con humedad relativa alta.

Lógicamente, se puede intervenir mediante un adecuado manejo del invernadero y unas medidas culturales precisas, junto con un plan de tratamientos fitosanitarios muy bien estudiados.

En el caso concreto de suelos infectados de *Fusarium oxysporum* se plantea la necesidad de recurrir a su desinfección con productos fumigantes de acción múltiple a base de «Metam sodio» o «Bromuro de metilo», o bien mediante la aplicación combinada de dichos productos. En todo caso, siempre que sea posible, se aconseja recurrir a variedades resistentes o que no presenten una especial sensibilidad a dichas enfermedades.

## SENSIBILIDAD A LOS TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

Si bien como norma general no se puede utilizar un producto fitosanitario y menos aplicar mezclas de productos, si previamente no se conoce su posible fitotoxicidad, la experiencia nos enseña de que existen variedades con una especial sensibilidad.

Estas fitotoxicidades pueden presentarse sobre las hojas y los sépalos, especialmente en las puntas de los mismos, así como en los bordes de los pétalos y en los tallos.

## SENSIBILIDAD A ENFERMEDADES CARENCIALES Y FISIOLÓGICAS

Dentro de las enfermedades carenciales, la que en general se presenta con mayor amplitud, es la carencia de «boro», ya que el clavel es una planta altamente sensible, o bien, si queremos decirlo de otra forma, exigente en dicho microelemento. Cabe resaltar que en la experiencia de cultivo, aparecen variedades con mayor o menor sensibilidad a dicha carencia.

Aunque el «boro» sea el microelemento que su carencia pueda plantear mayores problemas, ello no significa que otros no tengan importancia y merezcan nuestra atención. Destaquemos el «cobre» y el «hierro», sin olvidar una adecuada nutrición en «calcio», aunque en este caso se trate de un macroelemento.

En el apartado de enfermedades fisiológicas cabe destacar la enfermedad denominada «plomo del clavel», la cual podríamos definir como la tendencia que presentan ciertas variedades de color rosa o rojo a tomar una coloración plomiza, más manifiesta en el envés de los pétalos. Este fenómeno se suele presentar en invierno después de una serie de días muy nublados.

Es ésta una enfermedad fisiológica marcadamente ligada a factores genéticos, ya que no todas las variedades susceptibles de ser afectadas, cultivadas en un mismo invernadero, presentan la enfermedad, así como tampoco la misma intensidad en cuanto a daños.

## **CAPACIDAD DE TRANSPORTE Y DURACION EN AGUA**

Es este sin duda otro de los aspectos básicos a considerar en la valoración de una variedad de claveles. Es un factor claramente genético, pero al igual como hemos visto en los factores estudiado anteriormente, el manejo del invernadero, las condiciones de cultivo y en especial la nutrición influyen en gran medida en el comportamiento final de una variedad.

En este caso cabe añadir al tratamiento post-cosecha como un elemento más a considerar a fin de mejorar la capacidad de transporte y la vida total de una variedad.

## **CONCLUSION**

En el momento actual los obtentores de nuevas variedades de claveles «Standar» y «Spray» enfocan sus esfuerzos a la consecución de variedades que mejoren los parámetros de calidad, producción y resistencia a enfermedades de las actualmente en cultivo.

Dado que no disponemos de un conjunto de variedades, ni incluso de una variedad, que reúna todos los factores deseables: capacidad productiva, calidad de flor, resistencia a enfermedades, capacidad de transporte, duración en agua, etc., se hace necesario disponer de un máximo de información sobre las variedades existentes en el mercado, para así realizar la elección de acuerdo con nuestras necesidades en cuanto a calidad y nivel de producción y de las posibilidades de nuestra explotación en lo que hace referencia microclima, equipamiento y apoyo técnico.

Esta información sobre las variedades existentes se puede basar, en parte, en la información aportada por el suministrador, pero fundamentalmente debe elaborarse partiendo de ensayos comparativos efectuados en la propia zona de cultivo. Como norma general no son admisibles los resultados de cultivos aislados y menos aún si han tenido lugar en otras zonas de cultivo.

## **PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CLAVEL**

Como cualquier otro cultivo, es muy importante que los diversos tratamientos fitosanitarios se efectúen preventivamente, especialmente en lo que hace referencia al control de enfermedades.

Tampoco podemos olvidar que en este cultivo, al igual como ocurre con los demás cultivos florales, no es conveniente utilizar productos que manchen, es decir, que queden sobre la planta restos visibles de los tratamientos. También debe tenerse cuidado con las fitotoxicidades, especialmente sobre hojas y flores.

## **PARASITOS ANIMALES**

### **PULGON**

Existen diferentes especies de pulgón que atacan al clavel, si bien en general sus ataques no suelen tener mucha importancia, debido a que en los tratamientos efectuados para combatir otras plagas se utilizan productos que también destruyen los pulgones.

Los ataques se pueden producir en cualquier época del año. Para su control, pueden utilizarse productos a base de «Dimetoato», «Malathión», «Sumithión», «Pirimicarb», etc.

### **TRIPS**

Son pequeños insectos dotados de gran movilidad que chupan la savia. En aquellos puntos



donde se ha producido el ataque, los tejidos no crecen, lo cual da un aspecto característico a flores, hojas y tallos.

Si los ataques se producen en los pétalos, los puntos dañados no toman color, al tiempo que les falta parte de los tejidos de la piel.

Los ataques son más visibles en las variedades con colores fuertes, debido al contraste de color, y se distinguen de las manchas que aparecen en los pétalos después de una helada, dado que en este último caso la decoloración no va acompañada por una falta de tejidos. Para su control pueden utilizarse productos a base de «Sumithión», «Dimetoato», «Isofenfos», etc.

## MINADOR

Se trata de la larva de un díptero (*Paraphytomyza dianthicola*), la cual se desarrolla debajo de la epidermis de las hojas, excavando unas galerías.

En los últimos años se han apreciado ataques de otro tipo de minador. Se trata de la larva «*Liriomyza trifolii*», o minadora americana, la cual presenta una marcada resistencia a buena parte de los productos utilizados contra la minadora tradicional, lo cual dificulta su control.

Cabe también indicar que la «*Liriomyza trifolii*», es una plaga de las denominadas de cuarentena, por lo que las pérdidas de clavel atacadas no son exportables.

Para su control pueden utilizarse productos a base de «Avecmetrina», «Metomilo», «Pirazofos», «Acefatoc», etc.

Los tratamientos, en cualquier caso, se iniciarán tan pronto se observe alguna hoja atacada.

## MOSCAS

Desde hace algunos años se viene observando en ciertos viveros de clavel al aire libre, así como en algunas plantaciones recién hechas, ataques de una larva de un «Díptero» en la base de los esquejes. Según parece se trata de las larvas de la misma mosca que en la comarca del Maresme (Barcelona) produce daños similares en la cebolla.

Para su control ha dado buenos resultados el incorporar al agua de riego productos insecticidas con una fuerte acción de contacto («Parathion», «Malathion», «Lindano», «Clorfenvinfos», etc.).

## ARAÑA ROJA

Durante los meses calurosos y secos son muy frecuentes los ataques de araña roja (*Tetranychus talarius*, *Tetranychus urticae*), si bien es posible que se presenten ataques en cualquier momento del año.

Sus daños pueden ser bastante apreciables, pues en caso de fuertes ataques llegan a parar completamente la vegetación. Las plantas quedan con muy poca savia, tomando un color amarillo pajizo.

Dadas las características de esta plaga, es muy conveniente efectuar tratamientos preventivos de forma periódica. De presentarse un ataque, tratar lo más rápidamente posible, a fin de evitar una generación del mismo.

Los tratamientos se efectuarán con abundante agua y procurando mojar bien toda la planta, en especial el envés de las hojas. En el caso de fuertes ataques, repetir el tratamiento a los pocos días.

Cuando exista flor, ha de prestarse especial atención en el uso de los acaricidas, pues mu-

chos de ellos pueden causar quemaduras en los pétalos, especialmente si el tratamiento se efectúa con temperaturas altas.

Para su control utilizarse productos a base de «Cihexaestan», «Triciclestan», «Dicofol + Tetradifon», «Fenbutestan», etc.

## **TORTRIX O AGUSANADO**

En los brotes, capullos, flores e incluso tallos de clavel se observan ataques de larvas de «*Epichoristodes acerbella*» (Tortrix africana), «*Cacoecimorpha pronubana*» (Tortrix del clavel), así como también de «*Helicoverpa armigera*» (Heliothis u oruga del tomate).

De las dos especies de «Tortrix», la «*Epichoristodes acerbella*» (Tortrix africana) es de introducción relativamente reciente y ha desplazado completamente a la «*Tortrix pronubana*». También ha de indicarse que la «*Epichoristodes acerbella*» presenta una mayor resistencia a los diversos productos insecticidas que la «*Cacoecimorpha pronubana*».

La oruga del tomate la encontramos desde julio hasta la llegada de los primeros fríos invernales. Los ataques de «Tortrix» se presentan todo el año con un máximo entre julio y noviembre.

Las dos especies de Tortrix atacan los brotes y los capullos florales. Las larvas de «Heliothis» sólo las encontramos en el interior de los capullos florales. Los daños pueden ser muy elevados especialmente en otoño.

Dada la biología de estos parásitos, los tratamientos deben efectuarse de forma preventiva y siguiendo las curvas de vuelo de los mismos. De esta forma se aplicará en cada momento el producto más adecuado, según exista un máximo de puestas o bien de larvas, así como de la especie de oruga que predomina. Las larvas deben destruirse antes de que lleguen a penetrar en el interior de los tallos o de los brotes florales, pues una vez dentro, el control se hace muy difícil.

Como medios de lucha se recomienda tratamientos a base de «Metomil» (ovicida, larvicida), «Parathion» (larvas pequeñas), «Piretroides» (larvicidas).

## **NEMATODOS**

El clavel puede ser afectado por diversos géneros de nemátodos, si bien los ataques más frecuentes son producidos por nemátodos pertenecientes al género «*Meloidogyne*».

Sus ataques se centran en la raíz, provocando la formación de unas agallas típicas. Los daños pueden ser de consideración, las plantas afectadas paran su crecimiento y reducen sensiblemente su producción.

En fases posteriores, muchas plantas mueren como consecuencia de ataques secundarios de diversos hongos del suelo (*Fusarium*, *Verticillium*, etc.). En este sentido, se ha podido comprobar que, en ciertos casos, se ha frenado un ataque de «*Fusarium*» mediante un tratamiento contra los nemátodos del suelo.

Cuando se presenta un ataque durante el cultivo, se recomienda tratamientos a base de «Fenamifos», «Etoprofos», «Oxamilo» (formulado para riego localizado), etc.

## **ENFERMEDADES**

### **ROYA O CARBON**

Se trata de los ataques del hongo parásito «*Uromyces caryophyllinus*», el cual da lugar a

que en el tallo y en las hojas se formen unas pústulas. Llegando cierto momento, dichas pústulas revientan y de su interior se desprende un polvo negruzco, que no es otra cosa que las esporas del hongo que propagan la enfermedad.

El desarrollo de esta enfermedad se ve favorecido por una humedad persistente sobre la planta, durante un período de 6 a 15 horas y a una temperatura que oscila entre los 29° y 5°C, con un óptimo de 14-15°

La incubación, o sea el tiempo que transcurre entre la penetración del parásito por los estomas hasta que aparecen las pústulas, es superior a los 21 días, a una temperatura de 15°C. Los daños que provoca esta enfermedad, son muy elevados.

Como medio de lucha se recomienda tratamientos frecuentes a base de «Zineb-Azufre mo-  
jable», «Zineb», «Maneb», «Mancoceb», etc.

Desde hace unos años existen en el mercado una serie de productos con un marcado efecto curativo sobre esta enfermedad, a base de «Oxicarboxina» (Plantuax), «Benodanil» (Calirus), «Biloxazol» (Baycor), etc.

## ALTERNATIA

Es causada por los hongos «*Alternaria dianthi*» y «*Alternaria dianthicola*».

La «*Alternaria dianthi*» provoca en las hojas y tallos unas manchas traslúcidas o *aceitores*, manchas que posteriormente evolucionan, llegándose a secas los tejidos. En ciertas variedades, las manchas están rodeadas de un reborde violáceo.

La «*Alternaria dianthicola*» ataca los pétalos de la flor.

Sobre las partes atacadas se forma un polvillo negruzco que no es otra cosa que las esporas del hongo.

Como medios de lucha, se recomiendan tratamientos a base de «Zineb», «Maneb», «T.M.T.D.», «Glicofeno», etc.

## HETEROSPORIOSIS

El hongo causante es el «*Heterosporium echinulatum*». También conocida esta enfermedad bajo el nombre de «ojo de gallo», provoca sobre las hojas unas manchas muy características. Son éstas circulares, de 2 a 5 mm de diámetro, de color claro y con un reborde vinoso o marrón. Los ataques pueden llegar a afectar toda la hoja, la cual finalmente se deseca.

Como tratamientos se recomienda los mismos productos indicados anteriormente contra la «alternaria».

## PUDRICION GRIS

Producida por el hongo «*Botrytis cinerea*». Sus ataques son bastantes frecuentes en épocas lluviosas, apreciándose los mismos, generalmente, cuando la flor se encuentra ya en el almacén, o bien cuando llega al florista. A pesar de lo dicho anteriormente, se han podido observar ataques en pleno campo.

Para su control se recomienda la utilización de productos «anti-botritis» específicos.

## FUSARIUM

Son varias las especies pertenecientes al género «*Fusarium*» que atacan al clavel. La sinto-

matología de los daños varía según la especie de «*Fusarium*» que en concreto se trate.

**Fusarium vascular.**—Producido por el hongo «*Fusarium oxysporum var dianthi*»; es enfermedad de tipo vascular. Da lugar a un progresivo marchitamiento de los tallos de las plantas. Los tejidos conductores presentan una coloración marrón, limitada en un principio a una porción de la circunferencia de los tallos. La parte de la planta infectada toma pronto una colorización pajiza, debido a la falta de circulación de savia.

La enfermedad se propaga por los esquejes, utensilios de corte, suelo infectado, etc. Como medios de lucha se recomienda el uso de esquejes sanos, la desinfección del suelo, el cultivo de variedades resistentes y la alternativa de cultivos.

Téngase en cuenta que el «*Fusarium oxysporum*» es prácticamente imposible de erradicar de un terreno infectado, considerando los medios y los productos para la desinfección del suelo actualmente disponibles. Es por ello que se recomienda tomar el máximo de medidas para prevenir la infección.

El «*Fusarium oxysporum var. dianthi*» es específico del clavel.

**Fusarium del cuello.**—Producido por el hongo «*Fusarium culmorum, F. avenaceum*». Los ataques se localizan en la madera del cuello de las plantas, dando lugar a una total destrucción de la misma, y por consiguiente a la muerte de la planta. En las zonas atacadas pueden aparecer unas manchas de color rosa, que no son otra cosa que acumulaciones de esporas del hongo.

Son bastante frecuentes los ataques a los esquejes en el bancal de enraizamiento. los daños se localizan en la base de los mismos, en la zona del cuello. En ciertos casos estos ataques alcanzan tal amplitud que hace aconsejable la destrucción de todos los esquejes.

Los esquejes precedentes de plantas atacadas no transmiten la enfermedad.

Para su control se recomienda: riesgos más bien escasos, disponer de un buen drenaje, desinfección del suelo previa a la plantación y tratamiento al cuello de las plantas con «Benomilo», «Tiabendazol», «T.M.T.D.», «Sulfato de cobre», etc.

**Fusarium de los tallos.**—Producido por el hongo «*Fusarium culmorum, F. avenaceum*» y otras especies. Los ataques se inician en las heridas producidas por la poda durante la recolección, para luego ir progresando de forma descendente.

Como medios de lucha se recomienda tratamientos preventivos después de una poda o recolección, con productos a base de «Benomilo», «Tiabendazol», «T.M.T.D.», etc.

## PHIALIPHORA CINERESCENS

Provocada por el hongo de este nombre, es también conocida bajo el nombre de «Enfermedad azul».

La planta se deseca progresivamente. Al principio adquiere un tinte intermedio verde-gris, después cuando se marchita, las hojas superiores toman un color rojizo irregular.

Como se trata de una enfermedad vascular, si efectuamos un corte transversal de un tallo, debajo de la corteza se observa un anillo de color marrón. La médula no es atacada. No se presenta podredumbre. Se transmite por los esquejes.

Como medios de lucha se recomienda la desinfección del suelo y el uso de esquejes procedentes de plantas madres sanas. También se recomienda los tratamientos con productos a base de «Benomilo», «Tiabendazol», «Polioxina», etc.

## RHIZOCTONIA

Los ataques del hongo «*Rhizoctonia solani*» son bastante parecidos a los del «fusarium del

cuello», pues al igual que éste, se localiza en la porción del cuello de las plantas, si bien es posible diferenciarlos en un primer examen visual, ya que debajo de la corteza de la parte atacada se observan unos anillos concéntricos de color marrón. Los tejidos atacados presentan una textura fibrosa, seca, de color pardomarrón.

Sus ataques alcanzan bastante importancia en plantaciones jóvenes, durante los meses de verano. Las plantas viejas presentan una cierta resistencia.

Como medio de lucha se recomienda la desinfección del suelo con «Metan sodio», así como el tratamiento del suelo, alrededor del cuello, de las plantas, con productos a base de «P.C.N.B.». También puede efectuarse un tratamiento directo al cuello de las plantas con un caldo a base de «PCNB» (cuidando la dosis y forma de aplicación, ya que puede resultar fitotóxico), «Captafol», etc.

Recientemente han aparecido en el mercado productos específicos contra «*Rhizoctonia*» a base de «Tolclofos-metis» (Rizolex), «Pencycuron» (Trotis).

## MILDIU DEL SUELO

El clavel, al igual que otras muchas plantas tales como el pimiento, tomate, fresón, etc., es sensible a los ataques de varias especies de «*Prhytophthora*», especialmente la «*Phythora cactorum*».

Los ataques se localizan en el cuello y raíz de las plantas confundándose generalmente con los de «*Fusarium* o *Rhizoctonia*».

Como medios de lucha se recomienda el tratamiento del cuello de las plantas con productos a base de «Mancocebe», «TMTD», «Sulfato de cobre», etc.

Ultimamente han aparecido en el mercado productos específicos contra el «*Mildu*», de acción sistemática o con penetración.

## ESCLEROTINIA

El hongo causante es el «*Sclerotium rolfsii*». Da lugar a un micelio de color blanco en la porción del cuello de las plantas, destruyendo los tejidos en profundidad. Sobre las partes atacadas aparecen unos pequeños esclerocios de color negro, del tamaño de una semilla de col. Las plantas atacadas se marchitan y mueren. Para su desarrollo, esta enfermedad precisa temperaturas elevadas y humedad en el suelo.

Como medios de lucha se recomienda la desinfección del suelo, previa a la plantación, con «Metam-Sodio». Durante el cultivo puede aplicarse «PNCB», en la porción del suelo cercana al cuello de las plantas, o bien los productos antibotritis específicos.

Se procurará reducir el número de riegos.

## BACTERIAS

Son enfermedades vasculares que se transmiten por esquejes. Infechan también el suelo, por lo que si no se desinfecta puede ser causa de ataques en futuras plantaciones.

Dos son las bacterias que con mayor frecuencia atacan al clavel.

*Pseudomonas cariophylli*.—Las plantas se marchitan rápidamente. Podredumbre blanca y coloración intensa de la parte de las raíces y tallos. Si se efectúa un corte transversal de un tallo, se aprecian unas manchas marrón de distribución irregular.

Aparecen grietas en los tallos. En la porción del cuello, la piel se pudre y se separa del leño, teniendo éste un tacto viscoso y pegajoso.

*Pectobacterium parthenii*, var, *dianthicola*.—Las plantas jóvenes presentan los brotes terminales con entrenudos cortos y desarrollo anormal. Efectuando un corte transversal del tallo, la sección presenta manchas irregulares de color marrón.

Como medios de lucha, se recomienda la desinfección del suelo con vapor de agua y el uso de esquejes procedentes de plantas sanas. También se pueden utilizar antibióticos.

## **VIROSIS**

Varios tipos de virus que atacan al clavel, provocando la aparición de síntomas de índole diversos que lo deprecian, al tiempo que son causa de una reducción, más o menos acusada, en la producción.

Entre estas virosis, la más frecuentes son las conocidas bajo los nombres de:

- Mosaico.
- Abigarrado.
- Amarillento.

Como único medio de lucha, se recomienda el uso de esquejes procedentes de plantas madres libres de virus.

## **MICOPLASMOSIS**

Ultimamente ha aparecido una nueva enfermedad en el cultivo del clavel. Las plantas afectadas presentan una reducción en su desarrollo (enanismo), una anormal proliferación de brotes basales y laterales, escasa producción de tallos florales, graves deformaciones en el caliz y reducción en el número de pétalos.

Las primeras informaciones sobre esta enfermedad datan de 1981. En 1984 aparecieron algunos focos en Italia. En 1987 se observaron algunas plantas con síntomas que coinciden con los indicados, en plantaciones de clavel en la provincia de Barcelona. En 1988 se observaron dichos síntomas en varias plantaciones de clavel en la provincia de Cádiz. Ello nos puede dar una idea de la rapidez de difusión de la misma y de la gravedad del problema, si no se toman las medidas oportunas.

Los síntomas de la enfermedad parece que se manifiestan con intensidad variable, según la época del año y las condiciones climáticas.

Estudios recientes apuntan a que esta enfermedad es causada por un «micoplasma».

La transmisión de la enfermedad parece ser se efectúa a través de los esquejes y dentro de una misma plantación por las operaciones normales de cultivo, especilamente poda y recolección.

Como medios de lucha se recomienda la utilización de esquejes exentos de la enfermedad. No se conoce tratamiento químico alguno.

**3.<sup>a</sup> Conferencia**  
**ALGUNAS CONSIDERACIONES  
TECNICAS SOBRE EL GLADIOLO**

**ZOILO SERRANO CERMEÑO**

Departamento de Horticultura  
Centro de Investigación y Desarrollo Agrario «Las Torres».

SEVILLA





## **ALGUNAS CONSIDERACIONES TECNICAS SOBRE EL GLADIOLO**

El cultivo de gladiolo para producción de flor cortada, creemos, tiene un gran interés cuando se trata de producir flor durante los meses que van de noviembre (festividad de «Todos los Santos») hasta abril («Semana Santa»), para comercializar la flor tanto en el mercado nacional como en la Comunidad Económica Europea, países escandinavos, EE.UU., Canadá y países del «Este europeo».

En el litoral andaluz del Mediterráneo y del Atlántico y en la vega del Guadalquivir hasta poco más o menos Sevilla, se puede cultivar gladiolo para flor cortada con éxito en esas fechas interesantes a las que antes nos hemos referido; por supuesto que en el resto del año, con mayor razón climatológica, se puede producir esta flor, aunque en algunos casos se puede tropezar con dificultades por excesivos calor en el suelo, principalmente en el momento de la plantación y primeros desarrollos de la planta.

En nuestra intervención queremos exponer algunos de los conceptos técnicos que más influyen en el buen desarrollo de este cultivo y que su desconocimiento puede causar graves fracasos en el floricultor que se inicie en la producción de esta flor cortada.

### **DESARROLLO DE UNA PLANTA DE GLADIOLO**

La evolución de una planta de gladiolo multiplicada vegetativamente es la siguiente:

- Se planta un cormo de calibre suficiente que brota y desarrolla una planta.
- Esta planta al principio está formada por hojas y, luego más tarde, en el momento de la floración emite una inflorescencia en espiga con 10 a 15 flores.
- Al mismo tiempo que en la parte aérea está ocurriendo esto, en la parte subterránea va disminuyendo el cormo originario y encima de él se forma otro cormo nuevo y numerosos cormitos por debajo de este cormo.

### **VIDA VEGETATIVA**

Es imprescindible conocer algunos aspectos fisiológicos de esta planta, referidos principalmente al cormo u órgano de multiplicación.

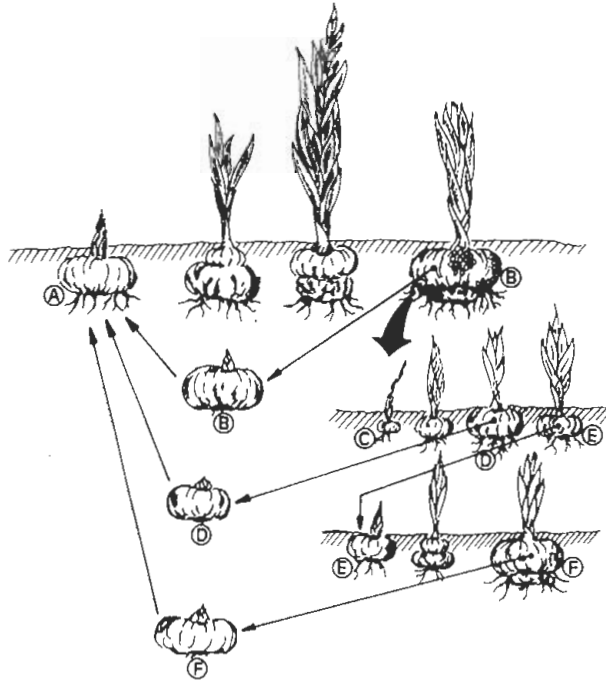
En la vida vegetativa de un cormo de gladiolo hay que considerar tres estadios distintos:

- Desarrollo vegetativo.
- Reorganización.
- Reposo vegetativo.

### Desarrollo vegetativo

Se inicia en el cormo con la brotación de raíces tractoras para sujetarse al suelo, a la vez que comienza a brotar la yema y yemas que posea dicho cormo en condiciones de brotar; al mismo tiempo, el cormo emite una serie de raíces adventicias que le sirven para realizar la absorción de nutrientes. A continuación comienza a desarrollar todo el sistema foliar que culmina con la emisión de la inflorescencia.

Mientras tanto, en el órgano de multiplicación está ocurriendo lo siguiente: el cormo que se ha plantado cede sus reservas a la planta y, por encima del cormo que se plantó, aparece un nuevo cormo que engrosa lentamente mientras la planta crece y florece.



**Vida vegetativa de un cormo.** A los tres meses después de plantarlo produce la flor; a los 5 ó 6 meses ha desarrollado un nuevo cormo B y múltiples cormitos C; el cormo B a los 3 meses siguientes, cuando haya pasado su reposo vegetativo, está en condiciones de iniciar un nuevo ciclo A. Los cormitos C después de cultivarlos en «semillero» durante 5-6 meses producen cormos D y E, de los cuales unos D están en condiciones de iniciar un nuevo ciclo para producción de flor, y otros E de calibre más pequeño necesitan de otro nuevo cultivo en «semillero».

## Reorganización

Una vez que la planta ha florecido y si las condiciones climatológicas (temperatura y luminosidad) son óptimas, el engrosamiento del nuevo cormo se hace más patente hasta que alcanza el tamaño definitivo.

En este estadio la planta inicia una fase de muerte vegetativa que culmina con el agostamiento de las hojas y las maduración definitiva del cormo y los cormitos.

## Reposo vegetativo

Los cormos de gladiolo necesitan un período vegetativo desde que finaliza su maduración total hasta que se inicia de nuevo su brotación, durante el cual se producen una serie de reacciones químicas y transformaciones biológicas en sus sustancias de reserva.

Este reposo vegetativo es variable de unas variedades a otras y de la época de floración; se puede considerar un espacio medio de tres meses.

Conviene que este período de reposo vegetativo lo pase el cormo con temperaturas bajas, sin llegar a los 2° a 3° C por encima de cero.

Los nuevos cormos, una vez que hayan pasado su correspondiente «reposo vegetativo», si se plantan de nuevo están en condiciones de volver a desarrollar un nuevo ciclo, idéntico al que se acaba de describir.

Los cormitos, también, después de pasar su «reposo vegetativo», si se plantan dan lugar a cormos de mayor tamaño que pueden servir en el año siguiente para desarrollar un nuevo ciclo vegetativo parecido al anterior.

## CICLO VEGETATIVO

La duración del ciclo vegetativo completo del gladiolo cuando se plantan a finales de invierno y principio de primavera (febrero-marzo), es de 90 a 100 días desde que se plantan hasta que florecen; otros 90 a 100 días de cultivo para engrosar los cormos y cormitos.

En todo el litoral Mediterráneo y en el litoral andaluz del Atlántico si se plantan los cormos a primeros de febrero estarán en condiciones de recolectar las flores a primeros de mayo y, después, los cormos engrosados se podrán recolectar a mediados de agosto.

Si las plantaciones se hacen desde abril hasta mediados de julio, el comienzo de la recolección será entre los 75 y 85 días. Cuando se planta desde mediados de julio hasta finales de agosto, el tiempo varía entre 80 y 90 días.

En aquellas plantaciones que se hagan a partir de octubre hasta finales de diciembre, su ciclo se alarga bastante y, en muchos lugares geográficos, tendrán dificultades en la floración por falta de temperatura y luminosidad y, sobre todo, por el acortamiento del día solar.

## FOTOPERIODISMO

Respecto a su fotoperiodismo es una planta que florece cuando los días son largos, aunque se extrema bastante en su floración cuando los días son cortos y muchas variedades seleccionadas se consigue que florezcan en «día corto».

Hay que tener en cuenta que la duración del día influye en el momento que se inicia o forma el embrión de la inflorescencia y no cuando emite al exterior esta espiga. Este embrión de inflorescencia tiene lugar cuando la planta tiene tres hojas.

En la latitud de la Costa del Sol y litoral Atlántico andaluz, en que la duración de las horas solares en diciembre y enero es de 9,5 horas y la luminosidad es espléndida, algunas variedades pueden florecer en esos meses, aunque no lo hacen con la calidad de flor que presentan cuando los días tienen una duración de 14 horas y, además, coinciden con mejores temperaturas.

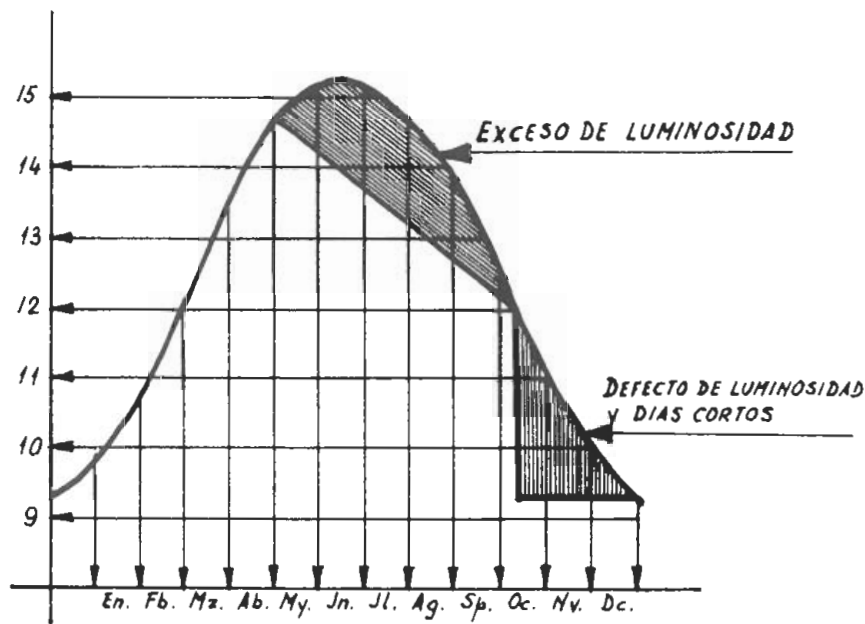
## LUMINOSIDAD

Necesita bastante luminosidad, principalmente en el momento de emitir el escapo floral; el gladiolo es una planta heliófila (amante del sol) y de fotoperiodismo de «día largo» (floración cuando los días son mayores de 12 horas) que puede tener problemas por falta de luminosidad en los meses que se exponen en la gráfica de la figura.

Esta dificultad de florecer en los meses de «día corto» se puede solucionar con la aportación de luz artificial.

También se puede evitar, sin necesidad de aportar luz artificial, eligiendo variedades adecuadas y tipos de cormos adaptados a esos meses concretos de dificultad.

Con falta de luminosidad las plantas quedan «ciegas» y no brota la inflorescencia, o parte de las flores de ella.



*El gladiolo puede tener problemas de floración en los meses que se exponen en esta gráfica*

Cuando la duración del día es menor de 12 horas la floración del gladiolo puede tener problemas.

Como el cultivo del gladiolo en los países europeos y regiones españolas más al Norte de las zonas andaluzas que hemos señalado anteriormente, durante el invierno tiene como factor limitante la falta de luminosidad y la escasa duración del día solar, mayor cuanto más septentrional sea el lugar, la producción de esta flor resulta muy difícil en esos lugares; esta circunstancia técnica adversa tiene una importancia económica interesante para los cultivos que se puedan hacer en las zonas andaluzas que se han indicado.

A pesar de estos factores favorables, también en nuestras latitudes la floración del gladiolo en los meses de invierno presenta dificultades; estas dificultades de luminosidad y fotoperiodismo son distintas según variedades y densidad de plantación que se están empleando.

La duración teórica media del día en el paralelo 37° (Lebrija, Antequera, Nijar), expresada en horas y décimas de horas, es la que se expone en el siguiente cuadro:

Mes	Días del mes						
	1	5	10	15	20	25	30
Octubre	11'8	11'6	11'5	11'3	11'1	10'8	10'6
Noviembre	10'6	10'5	10'3	10'2	10'0	9'8	9'7
Diciembre	9'7	9'6	9'7	9'7	9'6	9'6	9'6
Enero	9'6	9'6	9'7	9'8	9'9	10'1	10'3
Febrero	10'3	10'5	10'6	10'8	11'0	11'2	11'3
Marzo	11'4	11'4	11'7	11'9	12'1	12'2	12'5

En experiencias que hemos llevado a cabo en el Centro de Capacitación y Experiencias Agrarias de Los Palacios (Sevilla), hemos comprobado que en las fechas más difíciles de invierno hay variedades que cuando se cultiva en esas fechas su floración puede ser del 80 al 90 por ciento y, en cambio, otras variedades no son capaces de florecer el 10 por ciento, pasando por variedades cuya floración está comprendida entre los límites máximos y mínimos expresados.

A continuación exponemos el porcentaje de floración de cada variedad, respecto a los cormos plantados en invernadero, en una experiencia realizada en el C.E.E.A. de Los Palacios (Sevilla), con diseño estadístico de cuatro repeticiones al azar. El cultivo se hizo en eras de un metro de ancho con pasillos de separación de 0'50 metros; el marco de plantación fue de 25 cormos por metro cuadrado de suelo de invernadero o, lo que es lo mismo, 37'5 cormos por metro cuadrado de era de cultivo (4 hileras separadas 0'25 metros una de otras y 10 centímetros unos de otros dentro de la hilera). La fecha de plantación fue el día 7 de noviembre y las fechas de recolección se expresan en el cuadro.

Variedades	Fechas de recolección	% de inflorescencias respecto a cormos plantados
Eurovisión	25/2 al 18/3	86
Friendship	17/2 al 3/3	79
Red Beaty	25/2 al 3/3	89
White Prosperity	25/2 al 8/3	100
Nova Lux	25/2 al 8/3	49
Spic and Spand		17
Victor Borges		6

En estas fechas difíciles de luminosidad, otro tanto ocurre con la densidad de plantación y en experiencias realizadas en el C.C.E.A. de Los Palacios (Sevilla) hemos comprobado que aquellas variedades capaces de florecer en un 78 por ciento, a una densidad de plantación de 25 plantas por metro cuadrado, disminuía su porcentaje de floración a medida que se aumentaba la densidad para, en 40 plantas por metro cuadrado, quedar su floración a un 45 por ciento.

Se expone a continuación el porcentaje de floración, según la densidad de plantación, en distintas variedades, resultando de una experiencia realizada en un invernadero del Centro de Capacitación y Experiencias Agrarias de Los Palacios (Sevilla), con diseño estadístico de bloques al azar, repitiendo cuatro veces cada variedad en cada uno de los marcos ensayados. La fecha de plantación fue el día 8 de octubre y las fechas de recolección las que se expresan en el cuadro.

Variedad	Fechas de recolección	% de inflorescencias respecto a cormos plantados		
		Densidad de plantación		
		26 u/m <sup>2</sup>	33 u/m <sup>2</sup>	40 u/m <sup>2</sup>
Eurovisión	7/1 al 24/1	78	66	45
Friendship	8/1 al 30/1	71	58	51
Red Beauty	13/1 al 30/1	67	36	13
White Prosperity	13/1 al 13/2	65	49	30
Nova Lux	24/1 al 13/2	50	20	15

## TIPOS DE CORMOS

Los sistemas modernos de tratamiento de cormos permiten en cualquier época del año disponer de material vegetativo para cultivar gladiolos.

Según el tratamiento que se opere en los cormos para influir en su «reposo vegetativo», se puede disponer de tres tipos de cormos:

- Cormos normales.
- Cormos acelerados.
- Cormos retardados.

### Cormos normales

Son los que han pasado su «reposo vegetativo» de una forma natural, incluso aunque se los haya conservado en cámara frigorífica durante ese periodo de letargo.

Estos cormos son los que tradicionalmente se han empleado en el cultivo del gladiolo; terminan su período de «reposo vegetativo» a finales de diciembre y enero, y se plantan desde febrero a marzo, con floración de mayo a junio.

Aconsejamos aprovechar todos los cormos de recuperación que se obtengan en la propia explotación para hacer plantaciones con cormos naturales y al aire libre con los meses de febrero a marzo.

### Cormos acelerados

A determinadas variedades, idóneas para este tratamiento, se les somete a un proceso de aceleración o acortamiento del período de «reposo vegetativo» del cormo.

Los procesos de aceleración son bastantes complicados y cada empresa especializada en este proceso tiene su técnica que mantiene reservada.

La aceleración de los cormos, en la mayoría de los casos, es un proceso térmico en que, determinadas variedades que admiten el proceso, se mantienen los cormos a una temperatura elevada durante un período de tiempo.

Este sistema de forzado solamente se puede hacer con algunas variedades y siempre en calibres gruesos de 12/14 y 14/+.

No obstante, estas técnicas son muy depuradas y aconsejamos a nuestros cultivadores de gladiolo que adquieran esos cormos en casas especializadas y de garantía. El pedido de la compra de los cormos hay que hacerlo en el mes de julio.

### Cormos retardados

Para poder plantar cormos de gladiolo a partir de marzo-abril hasta septiembre-octubre, es necesario colocar estos cormos en cámara frigorífica, pero no cuando inician se brotación natural en el mes de febrero-marzo, sino que se deben colocar en dichas cámaras cuando aún están en «reposo vegetativo» en los meses de diciembre y enero, siendo distinta la fecha de entrada en la cámara frigorífica, según cada variedad.

La temperatura de la cámara debe estar comprendida entre 3° y 5°C y la humedad entre el 85 y 90 por ciento, con ventilación permanente; en la cámara no debe haber frutos en conservación que despidan gas etileno.

Todas las variedades no soportan el proceso de retardado y algunas de ellas se retardan,

su cultivo y floración resultan un desastre; además, cada variedad necesita una fecha distinta de entrada en la cámara frigorífica.

Suele ocurrir que algunas casas comerciales desaprensivas, colocan en cámara frigorífica todos los cormos «naturales» que les sobra por no haberlos vendido cuando inician su brotación, parándolos rápidamente; esta forma de actuar puede ser un fraude para el comprador que desea adquirir cormos «retardados», ya que en realidad estos cormos son «aguantados».

Para una buena marcha del mercado de cormos de gladiolos, así como para evitar sobresaltos a la hora de adquirir los cormos o de que nos vendan cormos fraudulentos, debemos hacer el encargo de los mismos en los meses de octubre-noviembre del año anterior.

Con estas técnicas de tratamiento del cormo, que se acaba de describir, se puede cultivar gladiolos durante todo el año, cultivos que antes solamente se podían hacer en primavera.

### **MARCOS DE PLANTACION**

Aunque el marco de plantación es variable según las variedades, el calibre de los cormos y la época de plantación, a título de orientación que puede servir mientras no se tenga otra experiencia, los marcos de plantación pueden ser los siguientes:

— Cuando el cultivo se hace en eras o en llano, se plantan hileras separadas entre 0,20 y 0,25 metros unas de otras, colocando los cormos dentro de las hileras a una distancia de 10-12 centímetros unos de otros; cada 5 ó 6 hileras se deja pasillo de servicio de 0,50 metros de ancho.

— Si los cormos se plantan en surcos, estos se hacen a la distancia indicada anteriormente y se plantan dos o tres hileras dentro del surco a una distancia de 10 a 12 centímetros unos de otros.

— Aproximadamente a esos marcos de plantación, por cada metro cuadrado de cultivo, incluidos pasillos y arroyos en el caso de los surcos, son necesarios de 20 a 30 cormos cuando se cultiva en eras y de 22 a 25 cormos cuando es en surcos.

### **CALIBRE DEL CORMO SEGUN EL TIPO DE CULTIVO**

En los cormos que se haya disminuido el período de «reposo vegetativo», se deben utilizar calibres de 12/14 y 14/+.

En los cormos retardados los calibres más recomendados son 10/12, 12/14 y 14/+.

En las plantaciones con cormos normales que no hayan sido sometidos a ningún proceso térmico, son válidos todos los calibres a partir de 6 centímetros. Los cormos con calibre de más de 14 centímetros son más tempranos (hasta 10 días) y producen inflorescencias más grandes e, incluso, pueden dar dos espigas florales.

### **BLANQUEO DE LA CUBIERTA DEL INVERNADERO**

En determinadas fechas del cultivo de gladiolo es necesario controlar la excesiva luminosidad del invernadero; lógicamente, al mismo tiempo que disminuimos la luminosidad se está actuando sensiblemente sobre las excesivas temperaturas que pueden resultar muy perjudiciales para el cultivo.

### **DESHIJADO**

Cuando se utilizan cormos de calibre pequeño, menores de 10/12, si brota más de una planta por cormo es necesario stirpar todas las plantas a excepción de aquella que se vea con mejor desarrollo.



En calibre pequeño las variedades que se plantan en invierno-primavera solamente brota una yema, inhibiéndose las restantes; en cambio, cuando los cormos se retardan en cámara frigorífica para plantar en verano-otoño estos mismos suelen brotar dos o más yemas. Si se dejan todas las plantas es lógico que las inflorescencias a que dan lugar sean de peor calidad que si solamente se deja una sola planta.

Si se planta a un marco determinado, pensando en que cada cormo va a dar lugar a la brotación de una yema y, por tanto, a la floración de una inflorescencia, si no se hace el dehijado el marco queda muy reducido con sus inconvenientes para el cultivo y, lógicamente, la calidad de las flores tiene que ser más deficiente.

## RECUPERACION DE CORMOS Y PRODUCCION DE CORMOS EN LA PROPIA EXPLOTACION

La recuperación de cormos a partir de un cultivo de flor cortada, consiste en continuar el cultivo de engrosamiento de cormos después de haber recolectado la flor.

La producción de cormos de calibre suficiente para producir flor se hace en cultivo al aire libre, en las épocas de climatología más benigna para su desarrollo, plantando cormitos. Los cormos que se comercializan en el mercado son los que se obtienen por este procedimiento.

Si tenemos en cuenta el ciclo biológico del cultivo y la necesidad del período de tiempo de «reposo vegetativo», como la producción de cormos se realiza en los países de Centro Europa (Holanda, Bélgica, Francia), países de primavera climatológica muy tardía, los cormos «naturales» de gladiolo no se pueden presentar en el mercado por primera vez hasta finales de diciembre y, en muchos casos, a lo largo del mes de enero.

La situación de mercado de cormos de gladiolo en España que queda resumida en el esquema siguiente:

- De diciembre-enero a marzo-abril — — cormos «Naturales».
- De abril a octubre → — cormos «Retardados».
- A partir de octubre serían → — cormos «Acelerados», de difícil adquisición y manejo en la situación actual de las estructuras comerciales y preparación técnica de muchos de nuestros floricultores.
- En noviembre y diciembre, incluso en octubre y enero, existe en nuestro mercado una escasez de cormos de importación.

Así pues, si tenemos en cuenta la situación del mercado de cormos de gladiolo queda vacío desde octubre hasta enero, que la escasez de cormos no permite hacer plantaciones en estas fechas y, por tanto, recolectar flor desde enero hasta primeros de abril, meses estos de mayor cotización en el mercado de la flor de gladiolo.

Pues bien, experimentalmente tenemos comprobado durante varios años que si se parte de material sano, exento de virus, hongos y bacterias, realizando un cultivo de la forma técnica más racional posible, en las zonas andaluzas en la que nos venimos refiriendo, se puede disponer de cormos de gladiolo desde el mes de octubre, bien mediante cultivo en «semillero» de la propia explotación del floricultor, bien recuperando el cormo en los cultivos de flor cortada hechos en invierno-primavera.

Por otra parte, a partir de mediados de abril hay un mercado nacional de flor de gladiolo muy importante potencialmente en cantidad de consumo, pero con una cotización muy baja para la flor, que no permite el cultivo de cormos importados, ya que en algunos casos el precio del

corno puede superar el valor de venta de la flor. Con los cormos producidos en la propia explotación, o recuperados del cultivo anterior, se pueden hacer estos cultivos, ya que el costo de producción está muy por debajo del precio de adquisición de cormos importados.

## **4.<sup>a</sup> Conferencia**

# **CALCULOS DE LA FERTIRRIGACION POR MEDIOS INFORMATICOS. APLI- CACION A LOS CULTIVOS DE FLOR CORTADA**

Conrad Cunill i Prado  
Oriol Marfà i Pages  
Ingenieros Técnicos



## **DISEÑO DE SOLUCIONES NUTRITIVAS POR MEDIOS INFORMATICOS**

La incorporación de los fertilizantes con el agua de riego supone una optimización de la nutrición de los cultivos, pero requiere una correcta formulación de la solución nutriente, tanto más cuanto más inerte sea el sustrato de cultivo.

Para el diseño de un formulado para fertirrigación o hidroponía es imprescindible una dedicación técnica especializada y el proceso suele ser lento y complicado, resolviéndose a menudo por tanteo.

Las perspectivas de una creciente necesidad de dar soluciones a los problemas de nutrición, derivados de la incorporación de nuevas técnicas de cultivo cada vez más próximas a la hidroponía, aconsejaron buscar una solución informática al diseño de las soluciones nutrientes, con lo que se obtenía además de una gran rapidez de resultados, la posibilidad de incorporar más requisitos al resultado final.

El resultado último de esta iniciativa es el servicio denominado PORSFERT que ofrece al público al IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries-Institución creada por la Generalitat de Catalunya) en su centro de investigación de Cabrils (CIAC) (Barcelona).

El paquete informático ha sido creado para dar respuesta a la problemática particular de las aguas de cultivo en España. No se trata por tanto de una importación tecnológica, sino de un diseño particular totalmente aplicado a la realidad que debe resolver.

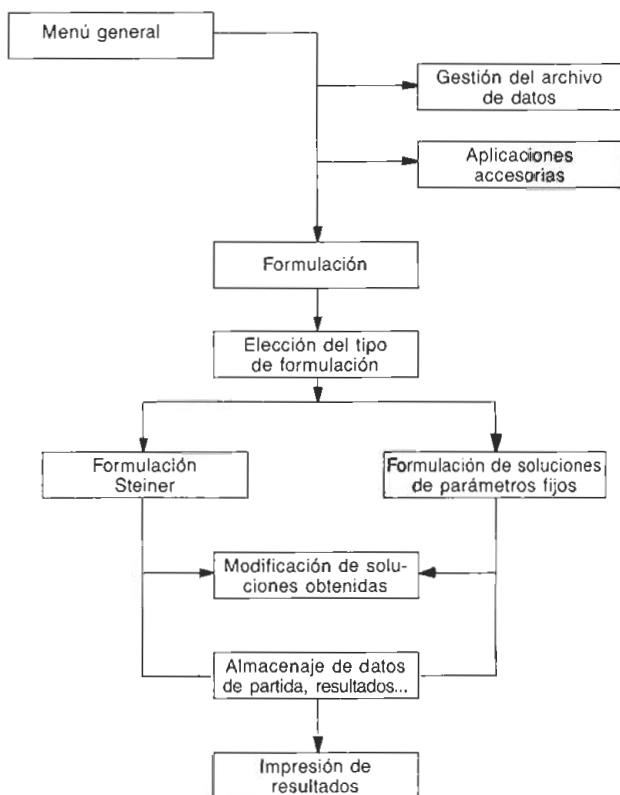
El agricultor que desea un formulado, remite al citado centro de Cabrils el análisis completo de su agua de riego, una descripción de las condiciones de cultivo (especie, sustrato, ...) y los objetivos que desea alcanzar con la solución nutritiva (acidificar el sustrato, forzar el crecimiento, frenarlo, etc.). El resultado que obtiene está diseñado específicamente para sus condiciones concretas.

**CUADRO n° 1**  
 Datos del análisis de agua necesarios

pH	CE	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	K	Ca	Mg	Na
----	----	------------------	-----------------	----	-----------------	-----------------	---	----	----	----

**DESCRIPCION DEL PROGRAMA PROSFERT**

Todas las formulaciones de Prosfert se realizan a partir del análisis de agua, compensado en los posible los elementos en exceso y completando los nutrientes que son escasos en el agua.



Son posibles dos tipos totalmente distintos de métodos de formulación:

— **SOLUCIONES DE PARAMETROS FIJOS:** Denominamos así a las soluciones que marcan un determinado contenido fijo de cada nutriente.

Cuando se elije este método, el programa da la combinación de fertilizantes que a partir de

los contenidos del agua alcanza con mayor aproximación agronómica, la solución deseada. Es posible además elegir el pH final que debe tener la formulación.

— SOLUCIONES TIPO STEINER: Es el método con más posibilidades de aplicación en nuestras condiciones.

Además de ajustar la solución a las áreas favorables de aniones y cationes descritos por el Dr. Steiner, ofrece la posibilidad de aplicar otros condicionantes que optimizan el resultado final. Estos son:

- Elección del pH final. Por simulación matemática de la curva de acidificación del agua en estudio, calcula con exactitud el ácido necesario para alcanzar el pH deseado.
- Elección de la relación N:K<sub>2</sub>O, como índice del grado de vigorización o bien frenado del crecimiento que se desea dotar a la solución nutritiva. Las plantas responden con sensibilidad a las variaciones de este índice, sobretodo en condiciones hidropónicas.
- Elección del grado de concentración de la solución final, para cuando interesa por cualquier razón trabajar con formulaciones más o menos concentradas de lo habitual.

En ambos procesos se utilizan únicamente fertilizantes y productos químicos de fácil disponibilidad para el agricultor. Tiene preferencia de actuación los productos más económicos y los que incorporan dos nutrientes principales en lugar de uno solo.

Los productos que actualmente son susceptibles de ser utilizados en una formulación PROSFERT son:

**CUADRO n.º 2**

NO <sub>3</sub> H .....	Acido Nítrico
PO <sub>4</sub> H <sub>3</sub> .....	Acido Fosfórico
SO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> .....	Acido Sulfúrico
NH <sub>4</sub> PO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> .....	Fosfato Monoamónico
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> H .....	Fosfato Diamónico
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .....	Nitrato Cálcico
Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .....	Nitrato Magnésico
MgSO <sub>4</sub> .....	Sulfato Magnésico
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	Sulfato Amónico
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> .....	Nitrato Amónico
KNO <sub>3</sub> .....	Nitrato Potásico
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	Sulfato Potásico

Otras utilidades PROSFERT son:

- Modificación manual asistida de las formulaciones obtenidas en los métodos anteriores.
- Almacenaje de todos los datos de trabajo: Fecha del análisis del agua, laboratorio, registro del análisis de dicho laboratorio, datos del análisis, datos personales completos del cliente, resultado obtenido, etc. En total en cada formulación quedan almacenados 50 datos numéricos y 21 de texto, que pueden ser revisados o imprimidos en cualquier momento.

## PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

Los resultados se dan en una doble tabla que contiene por una parte los datos de partida y los objetivos solicitados y por otra el resultado obtenido, con los fertilizantes utilizados expresados en meq/lt y en gr/100lt (Ver cuadros 3 y 4). Actualmente también se da una lista con los nombres de los fertilizantes escritos.

Los fertilizantes se distribuyen cuando es necesario en dos depósitos, atendiendo a las incompatibilidades entre ellos.

(1) NOM: Antoni Salamó Robusté							Data: 10-Apr-87		REG: 60		
(2) PARATGE: Cuartel Mediodía							(3) CONREU: Diefenbaquia...				
(4) Procedencia anàlisi d'aigua: Laboratori Agrari											
(5) n.º reg. anàlisi: 3597				(6) Data anàlisi: 17-Jun-86							
mmhos. Atm.							(7) ANALISIS D'AIGUA (Meq/lt)				
pH	CE	P.Os.	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	HCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	K	Ca	Mg	Na
7.6	1.653	0.63	3.4	5.5	4.6	5.5	0.0	0.1	10.6	6.6	1.6
(8) Solució nutritiva demanada: PROSPERT											
pH		P.Os.		NO <sub>3</sub>	PO <sub>4</sub> H <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub>	K	Ca	Mg	NH <sub>4</sub>	
6.2		0.90		10.6	1.2	8.5	7.1	10.6	6.6	1.2	
(9) Comentaris											
Solució d'ESTIU				POU GRAN							

* * * RESULTATS FINALS * * *											
Meq/lt		NO <sub>3</sub>	PO <sub>4</sub> H <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub>	K	Ca	Mg	NH <sub>4</sub>			
<b>Anàlisi d'aigua:</b>		3.4	0.0	5.5	0.1	10.6	6.6	0.0			
<b>Solució demanada:</b>		10.6	1.2	8.5	7.1	10.6	6.6	1.2		gr/Hl	
3.1 NO <sub>3</sub> H 36° Be	3.1									36.8	
1.2 NH <sub>4</sub> PO <sub>4</sub> H <sub>2</sub>		1.2							1.2	13.8	
2.9 K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>			2.9	2.9						25.2	
4.1 KNO <sub>3</sub>	4.1			4.1						41.4	
<b>Solució final:</b>		10.6	1.2	8.4	7.1	10.6	6.6	1.2			
<b>Anàlisi d'aigua:</b>		<b>Solució demanada</b>				<b>Solució obtinguda</b>					
pH = 7.6		pH = 6.2		P.Os. = 0.90		pH = 6.2		P.Os. = 1.12			
P.Os. = 0.63		N: P <sub>205</sub> : K <sub>20</sub> = 1: 0.52 : 2.04		N: P <sub>205</sub> : K <sub>20</sub> = 1: 0.52 : 2.04							



(1) NOM: Antoni Salamó Robusté		Data: 10-Apr-87	REG: 61
(2) PARATGE: Cuartel Mediodía		(3) CONREU: Diefenbaquia...	
(4) Procedencia anàlisi d'aigua: Laboratori Agrari			
(5) n.º reg. anàlisi: 3598		(6) Data anàlisi: 17-Jun-86	
mmhos. Atm.		(7) ANALISIS D'AIGUA (Meq/l)	
pH	CE	P.Os.	NO <sub>3</sub> SO <sub>4</sub> Cl HCO <sub>3</sub> CO <sub>3</sub> K Ca Mg Na
7.6	1.421	0.52	2.4 4.6 2.9 5.9 0.0 0.1 8.4 4.9 1.5
(8) Solució nutritiva demanada: Ajust al triangle de Stainer			
pH = 6.2		N: K <sub>20</sub> = 1 : 2.0	
Subest. sense act. microbiana			
(9) Comentaris			
Solució d'ESTIU		POU PETIT	
Conreus: Diefenbaquia Tropik Camila Photos Ponsetia			

M e q u / l t		M e q u / l t	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> = 11.5	59.5 %	K <sup>+</sup> = 7.5	35.7 %
PO <sub>4</sub> H <sub>4</sub> <sup>-</sup> = 1.2	6.2 %	Ca <sup>++</sup> = 8.7	41.0 %
SO <sub>4</sub> = 6.6	34.2 %	Mg <sup>++</sup> = 4.9	23.4 %
Cl <sup>-</sup> = 2.9	Na <sup>+</sup> = 1.5	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> = 1.2	N: P <sub>205</sub> : K <sub>20</sub>
pH = 6.2		P.Osm. = 1 Atm.	
		1: .5: 2	
Triangle d'Steiner 		Meq/lit	gr/Hl
		DIPOSIT 1	
		3.3 NO <sub>3</sub> 36° Be =	38.8
		1.2 NH <sub>4</sub> PO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> =	13.8
		1.9 K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> =	16.9
		DIPOSIT 2	
		0.3 Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> =	2.5
		5.5 KNO <sub>3</sub> =	55.1



**5.<sup>a</sup> Conferencia**  
**ENFERMEDADES CRIPTOGAMICAS**  
**DEL CLAVEL. LAS MICOSIS**  
**VASCULARES, EN ESPECIAL**  
**LA FUSARIOSIS**

Doctor: JAVIER TELLO MARQUINA

I.N.I.A. Madrid



## ENFERMEDADES CRIPTOGAMICAS DEL CLAVEL. LAS MICOSIS VASCULARES, EN ESPECIAL LA «FUSARIOSIS VASCULAR»

Buenas tardes,

Voy a hablarles de las micosis, o enfermedades criptogámicas, o enfermedades producidas por hongos, que las tres denominaciones vienen a ser lo mismo, y pueden satisfacer algunas preferencias lingüísticas. Micosis que han sido encontradas en el sureste peninsular, durante los cinco años en que se desarrolló mi trabajo de indagación, buscando respuestas a mis preguntas y, sobretudo a las que los «dianticultores» (\*) de Alicante, Almería y Murcia me planteaban. Los resultados que voy a exponerles son válidos para la zona compartida por tres Comunidades Autónomas, y su aplicación a otros ambientes puede no tener el mismo valor. Hay en esta puntualización algunas razones vislumbradas —probados en otros casos— en un par de esporádicas observaciones. La presencia de un mildiu (*Peronospora dianthi*), enfermedad de evolución aérea encontrada en las flores de los cultivos de Huelva; y, una posible micoplasmosis —provocada por un spiroplasma— en la provincia de Cádiz, que estudia actualmente la Dra. Castro del INIA de Madrid. Microorganismos cuya presencia no se ha manifestado en el tiempo que duró la prospección del suroeste.

Ninguna novedad voy a aportar respecto a lo ya conocido sobre la patología del clavel en países más avanzados —Francia e Italia son naciones con un notable cúmulo de experiencias—, pero si es necesario que les comunique mis observaciones en nuestro país, con alguna connotación original, y, sobre todo, como respuesta a nuestra realidad.

\* Permitanme esta licencia del idioma, que trata de reflejar la especialización alcanzada por el agricultor que se decide a cultivar claveles.

## 2.—ENFERMEDADES CRIPTOGAMICAS DEL CLAVEL

### 2.1. Micosis de evolución aérea.

Cualquier manual sobre cultivo de clavel describe, con más o menos fortuna, las siguientes enfermedades:

— «*Alternariosis*», causada por *Alternaria dianthi* y *A. dianthicola*, capaz de provocar sus daños en cualquier edad de la planta.

— «*Oidio*», producida por *Oidium* sp.

— «*Roya*», cuyo agente responsable es *Uromyces dianthi*.

— «*Septoriosis*», provocada por *Septoria dianthi*.

— «*Negrón*» o «*Carbón del calvel*», en la que *Didymellina dianthi* es el hongo causal.

— «*Manchas grasosas*» causada por *Zygothiala jamaicensis*.

— «*Podredumbre gris*». Fundamentalmente, los daños de *Botrytis cinerea* se producen sobre las flores.

— *Carbón de las flores*» o «*Carbón de las cariofiláceas*», provocada por *Ustilago violacea*.

Ciertamente, estas enfermedades pueden haber sido, todas ellas, observando en sus explotaciones; pero igualmente cierto es que pueden no haber visto ninguna. La razón no está tanto en la ausencia de su agente causal, como en que sus «baterías» de productos fitosanitarios hacen poco viable su presencia. En cualquier caso, si las condiciones ambientales fuesen las adecuadas para que se declarase una epidemia, su control sería harto difícil y costoso; al menos, para reducir la enfermedad a umbrales soportables.

Así ha ocurrido en el Sureste para las dos *Alternaria*. Su manifestación, en las casi doscientas explotaciones visitadas en los últimos ocho años, ha sido nula. Una excepción, la explotación situada en una zona fría —por su altitud— de Murcia. Allí, *A. dianthi* constituía una epidemia, asociándose con *F. roseum* var *avenaceum* (*F. avenaceum*).

En el caso de la «*Roya*» (*Uromycesdianthi*), su presencia en cualquier explotación era patente desde el momento en que cesaban los tratamientos fitosanitarios.

Rara vez se ha patentizado *Botrytis cinerea*, y solo en condiciones precarias para el cultivo, hizo su aparición sobre flores.

No es pequeña la suerte que los «dianticultores» del Sureste tienen, si me atengo a lo descrito para otras latitudes, en los referente a las enfermedades de evolución aérea. Desafortunadamente, merecen una exposición más pormenorizada las enfermedades provenientes del suelo, también denominadas, de origen edáfico, o, de origen telúrico.

### 2.2. Micosis de origen telúrico.

Según los daños producidos, dos grupos pueden distinguirse. Las enfermedades que provocan podredumbres en el cuello, raíz y base del tallo del hospedador, y las que causan una invasión del sistema vascular impidiendo la circulación de la savia en la planta. Tanto unas como otras, pueden inducir una marchitez de la parte aérea, o un amarilleamiento, terminando por secar al hospedante.

#### 2.2.1. Podredumbres del cuello y de la raíz.

Si se exceptúa *Alternaria dianthi*, a la que algunos atribuyen la habilidad parasitaria de producir podredumbres en el cuello y base del tallo de los esquejes, son *Rhizoctonia solani* y *Phytophthora* spp., los dos micromicetos responsables de este tipo de daños en el clavel. De ellos ha-

blaré a continuación; pero, quisiera hacer antes un breve inciso que responda a la pregunta, que algunos de ustedes estarán formulándose a estas alturas de la exposición: ¿dónde aparecen los *Fusarium roseum*?

El papel patógeno de los *F. roseum* —amplia especie que desde su creación hizo fortuna en la nomenclatura pero no en la realidad, ya que actualmente se reconocen una multitud de especies en su interior, de las cuales son frecuentes en los cultivos de clavel *Fusarium culmorum* y *Fusarium avenaceum* —ha sido más veces descrito y copiado que verdaderamente probado. Las inoculaciones que he realizado con *F. culmorum* y *F. avenaceum*, en condiciones controladas, han puesto de manifiesto una nula habilidad parasitaria de ambas especies sobre esquejes enraizados, esquejes con el «callo» formado pero sin primordios radiculares, y, esquejes «en verde». Sin embargo, es cierto que cuando las plantas se secan, total o parcialmente, después de algunas labores de cultivo —podas, especialmente— los *F. roseum* están y cualquier análisis microbiológico los patentiza. En mi criterio, después de la experiencia adquirida, los *F. roseum* asociados a plantas senescentes, pueden esconder detrás una causa agronómica o una mala labor cultural: en el Sureste su presencia masiva después de las podas, seguida de masivos secados de plantas, ocultan una mala labor en las plantaciones. Dejo a su albedrío la posibilidad de ampliar este aserto cuando se abra el coloquio.

Volvamos a los peligrosos responsables de las podredumbres radiculares en los claveles, partiendo, para compararlos, de que su sintomatología en el campo las hace indistinguibles; y, sólo un análisis microbiológico puede zanjar dudas. Ambos son susceptibles de ser transmitidos por los esquejes de plantación, pero en las muestras analizadas en los últimos ocho años, sólo *Rhizoctonia solani* ha sido aislada.

*Rhizoctonia solani*, microorganismo polífago, hasta bien recientemente considerado un micelio estéril, y actualmente relacionado con las Basidiomicotina (ex Basidiomicetos), está extendido por todas las regiones cultivadoras de clavel de las que nos han llegado muestras.

Es un grave problema para el cultivo, siendo, fundamentalmente, activo hasta las seis u ocho semanas después de la plantación. Sin embargo, su poder patógeno he podido comprobarlo sobre plantas de un, dos y hasta tres años. Sus ataques son muy fuertes, especialmente en los suelos desinfectados: cuanto más radical sea la acción biocida sobre el suelo, mayor puede ser el ataque. Un conteo en un invernadero desinfectado con vapor de agua, arrojó una proporción de plantas enfermas y muertas próxima al 60%. Su actuación es cada vez menos frecuentemente observada por los eficaces tratamientos fitosanitarios. Tratamientos que se han convertido en una práctica cultural más. Esta obligatoriedad patentiza la limitación de una desinfección del suelo para controlar los hongos patógenos que él habitan, y la importancia de *R. Solani* como enfermedad.

Los hongos del género *Phytophthora* tienen en las zonas muestreadas de nuestro país una importancia relativa mucho menor. Tres especies han sido citadas en Europa como productoras de daños: *Phytophthora cactorum*, *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* (o simplemente *P. parasitica*) y *Phytophthora palmivora*. En los cultivos españoles he encontrado *P. parasitica* y posiblemente *P. capsici*. Esta casi puntillosa especificación tiene un cierto interés, basado en la no muy acusada especificidad parasitaria de estos microorganismos.

Así, *P. parasitica* reputado patógeno de las raíces y tronco de cítricos y otros frutales, podría representar un peligro para el cultivo del clavel, como pude comprobar en Crevillente y márgenes del Segura (Alicante), Cieza (Murcia) y Liria (Valencia). Por la misma razón, en las zonas pimentoneras, *P. capsici* podría ser un potencial patógeno para las alternativas con clavel, co-

mo ocurrió en San Pedro del Pinatar (Murcia). Su presencia «activa» la he detectado, igualmente, en el Campo de Dalías (Almería).

A pesar de lo dicho, sus daños nunca han sido alarmantes, aunque una excepción bien podría confirmar la regla: *P. parasitica* produjo el 30% de mortalidad en plantaciones de cieza (Murcia). Y pueden, estas pérdidas, estas relacionadas con el desconocimiento de la etiología de la enfermedad, confundida en no pocas ocasiones con *R. Solani*. Los tratamientos de una enfermedad, son casi inocuos para la otra.

### 2.2.2. Enfermedades vasculares o «traqueomicosis»

Dos micosis vasculares han sido descritas. Una denominada «Verticilosis», causada por el hongo *Phialophora cinerescens*; otra producida por *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* —para algunos autores habría que añadir la provocada por *Fusarium redolens*, pero hay aquí una cuestión de carácter taxonómico, que se la dejaremos a los especialistas— a la que se denomina «Fusariosis vascular» o «Fusariosis» por excelencia. Ambas «traqueomicosis» tienen una sintomatología básica común: el micromiceto produce una disfuncionalidad del sistema vascular, que al no transportar la savia da lugar a la marchitez de las plantas, en otras ocasiones se produce un amarilleo progresivo de las hojas, que terminan por secarse. Como ambos síntomas pueden estar inducidos por otras razones, microbianas incluidas, el primer diagnóstico, más cerca de la realidad, deberá hacerse cortando —longitudinal o transversalmente— el tallo: el conjunto de vasos aparecerá, más o menos íntensamente, coloreado de marrón.

La enfermedad causada por *Phialophora cinerescens* se ha denominado «Verticilosis», pues el agente causal se llamó en alguna época *Verticillium cinerescens*. También conocida como «Enfermedad azul» por el tono gris adquieren las hojas de plantas infectadas, hojas que, dependiendo de las variedades, van tornándose rojizas o marrones en los bordes del limbo. «Traqueomicosis» propia de los climas fríos, hasta el punto de ser en aquellos lo que la «Fusariosis vascular» es en nuestros cultivos mediterráneos. Una de las formas de propagación del patógeno es a partir de los esquejes de plantación, y, como tal la he podido detectar en España. Sin embargo, a pesar de la infección en el material vegetal de plantación, no he hallado su «funcionamiento» como enfermedad en el Sureste; otras noticias, por el contrario, me autorizan decir que la micosis tiene un papel en los cultivos del País Vasco.

Esta experiencia no me permite más aproximaciones a la realidad. Conocimientos breves, pero que no excluyen la posible manifestación de *Phialophora cinerescens* en otras regiones/climas del territorio nacional.

La otra «Traqueomicosis» si necesita, al menos desde mi experiencia en estos últimos años, una más pormenorizada exposición. Exposición que se fundamenta en un hecho: la «Fusariosis vascular» puede ser un factor limitante para el cultivo del clavel.

## 3.—La «Fusariosis vascular» en el sureste peninsular.

### 3.1. El agente causal.

Dejando al margen a *Fusarium redolens* (*F. oxysporum* var. *redolens*, para otros) y las discusiones que lo asocian a *Fusarium oxysporum*, el agente causal de la «Fusariosis vascular» es *F. oxysporum* f. sp. *dianthi*, del cual GARIBALDI, en Italia, ha descrito hasta ocho razas diferentes. De todas ellas parece ser la raza 2 la más frecuente y ataca a todas las variedades de clavel.

Esta complejidad, debida sin duda a la genética de la resistencia en el hospedante, nos introduce en el siguiente pensamiento, que conviene no olvidar: *F. oxysporum* es una entidad mor-



fológica que encierra una compleja y variada realidad fisiológica (razas fisiológicas y formas especíalizadas, amén de las formas no patógenas).

### 3.2. Anotaciones sobre ciertos aspectos de la biología del hongo que condicionan su control.

Interesa, aquí y ahora, subrayar los siguientes:

A.—El desarrollo de *F. oxysporum* f. sp. *dianthi* (*Fodianthi*) es óptimo a temperaturas del suelo comprendidas entre 22 y 30° C. En función de este hecho, la manifestación de la enfermedad que produce tiene una parada más o menos prolongada según las latitudes. En el Sureste peninsular no detiene su avance en ningún mes del año, frenándolo en los meses de enero a mayo (Gráfica 1). Esta actividad lo vuelve sumamente peligroso

B.—Otras característica notable, por el peligro que representa, en su transmisión a partir de los esquejes de plantación. Los análisis de los últimos ocho años así lo patentizan. La proporción de esquejes infectados no es elevada, sin embargo una pequeña porción de ellos introducidos en un cultivo pueden ser el inicio de una grave epidemia, de la que no podremos librarnos en las condiciones actuales de cultivo. Basta para hacerse una idea la siguiente razón: la plantación se hace normalmente en un suelo desinfectado —se ha creado un vacío biológico, eliminando o disminuyendo notables antagonismos— y al que se ha añadido una importante cantidad de materia orgánica, que actúa —sobre todo las turbas— como un notable factor multiplicador del *F. oxysporum*.

Pero las vías de contaminación no acaban en la enunciada más atrás. Y otras han sido probadas:

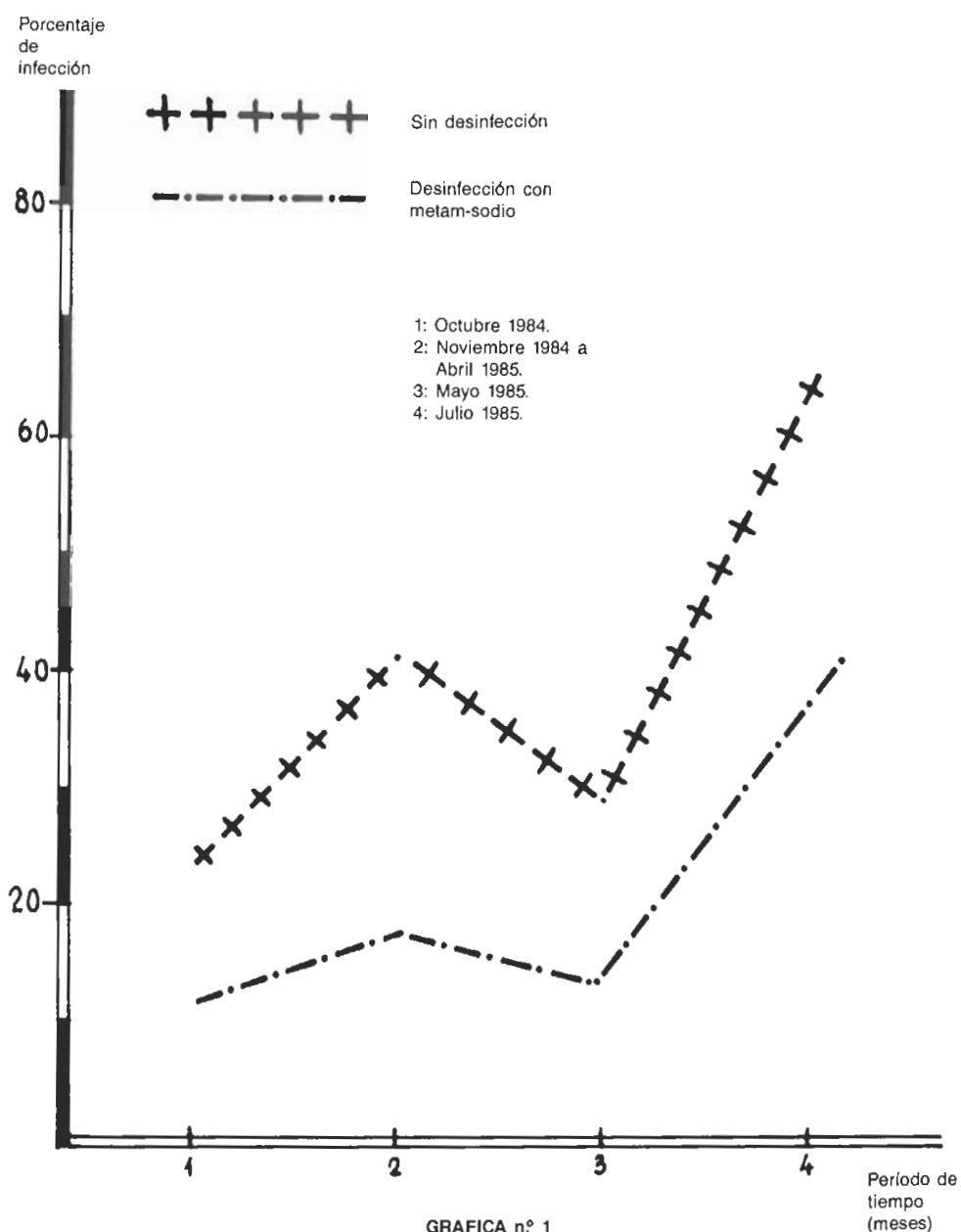
— A partir de suelos contaminados. Piénsese la cantidad de veces que los pies de un operario pasan y repasan invernaderos sin reparar en su sanidad.

— A partir de los estiércoles utilizados para el cultivo. Una reciente experiencia sobre problemas en invernaderos del Campo de Dalías así lo ha puesto de manifiesto. Brevemente, los hechos: los restos de plantas de los invernaderos se suministran como alimento al ganado (ovino y caprino). El análisis de los estiércoles obtenidos con los excrementos del ganado, patentizó la presencia de *F. oxysporum* f. sp. *dianthi* (Cuadro n.º 1).

—A partir de las masas de polvo transportadas por el viento. Este hecho, supone cambiar la concepción sobre la diseminación de un hongo típicamente telúrico como es *F. oxysporum*. Cambiar, para aceptar una transmisión de propágulos (=unidad de propagación del hongo) como ocurre en los parásitos foliares o de evolución aérea, cuya trascendencia puede medirse tanto en la contaminación de menos cultivos, como en la rápida y homogénea extensión de la enfermedad dentro de una explotación. Explotación, en la que según las observaciones clásicas, la micosis debería aparecer en rodales aislados. A este último hecho no es ajena ni al agua, ni el sistema de riego (Cuadro n.º 2).

C.—Una tercera habilidad de *F. oxysporum* es la de su «potente» conservación en el suelo. Algunos autores han demostrado que se conserva hasta 80 cm. de profundidad; y puede permanecer hasta 15 años en el terreno. El Cuadro n.º 3, evidencia una de estas aseveraciones. Es un hecho, generalmente admitido que el micromiceto se conserva en el suelo gracias a las *clamidosporas*, órganos de enorme resistencia a las condiciones adversas. Sin embargo, mis observaciones permiten especular con una vida saprofítica en el suelo, cuyas consecuencias desconocemos todavía.

Estos tres aspectos de la biología de *F. oxysporum* f. sp. *dianthi*, determinan los ejes de



**GRAFICA nº 1**  
 La gravedad de la «Furiosis vascular» del clavel medida sobre 65 variedades, doce meses de observaciones. Aguilas (Murcia).

### CUADRO nº 1

Análisis de la flora fusárica en muestras de estiércol de ovino y caprino, alimentado con restos de cultivo de clavel.

(\*)

CODIGO DE MUESTRA	Núm. propágulos por g. de estiércol		
	F. oxysporum	F. solani	F. roseum
CI-A15	422	67	8.333
CI-Ej1	—	1.259	4.385
CI-Ej4	70	20	320

(\*) Se inocularon 31 aislamientos a la var. *Kaly*, de los cuales 5 resultaron patógenos (16'13%), quedando clasificados como *F. oxysporum* f. sp. *dianthi*.

las investigaciones que tienden a proporcionar un modelo de «lucha integrada» para el control de la «Fusariosis vascular». A saber:

- Obtención de esquejes sanos.
- Disminución de la contaminación ambiental.  
(aire, agua, sistema de irrigación, etc.)
- Eliminación del parásito en el suelo.
- Lucha genética: variedades resistentes.
- Lucha biológica.

### 3.3. Acotaciones sobre el control de la enfermedad.

A.—Obtención de esquejes sanos.

Subrayar esta condición no es vana repetición. El hecho tiene una importancia para el cultivo. Tanta que se nota un vacío importante en la normativa directriz para orientar y conseguir una elevada —total, si fuese posible— calidad sanitaria. La responsabilidad de la Administración es patente en este punto y sus deficiencias actuales también. Parejas a las deficiencias de la Administración corren las exigencias del sector productor, que no quedaría exento de sus responsabilidades.

Pero, en la situación actual, debería ser el sector privado el más interesado en ofrecer una garantía de elevada calidad sanitaria. La contaminación de suelos nuevos para el cultivo es de una alta peligrosidad, ocioso es repetirlo; pero argumentaciones como: «no importa que los esquejes estén contaminados, como la variedad es resistente a *F. oxysporum*», ayudan bien poco a la sanidad del cultivo, y desconozco deberá ser consciente de este grave peligro, exigiendo información y apoyo a quienes tienen la obligatoriedad de ser imparciales. Algunos ejemplos podrían detallarse, pero su continuidad está todavía por comprobar.

**CUADRO n.º 2**

Contaminación ambiental por *Fusarium* spp. en invernaderos cultivados con clavel. Aguilas (Murcia). Los guarismos están referidos a colonias atrapadas por 502,4 cm<sup>2</sup> de superficie de «trampa»

Características de la medición Mes Año	Distancia de la «trampa» al suelo				Características de la postura	Techumbre del invernadero (cara exterior)		Observaciones
	15 cm		75 cm			FO	Otros <i>Fusarium</i>	
	Fo	Otros <i>Fusarium</i>	Fo	Otros <i>Fusarium</i>				
Marzo 1984	—	3	—	2	sin riego	—	—	Riego a través de cinta perforada
	123	21	1	1	15 min. riego			
Abril 1984	3	7	1	4	sin riego	1	5	»
	184	10	1	5	15 min. riego			
Mayo 1984	50	50	2	39	Sin riego	—	—	»
	29	95	3	44	15 min. riego			
Junio 1984	—	—	—	—	sin riego	8	20	«
	52	8	1	8	15 min. riego			
Julio 1984	132	36	—	—	15 min. riego de aspersores	3	23	Riego por goteo y aspersores a 2 m del suelo
Octubre 1984	10	89	—	—	Sin riego	—	2	«
Noviembre 1984	51	4	—	—	15 min. riego de aspersores	—	—	»
Diciembre 1984	1	8	—	8	Sin riego	—	—	«
Enero 1985	12	25	—	—	«	—	1104 (**)	»
Febrero 1985	1	3	—	—	«			«

(\*) A lo largo de la experiencia se inocularon 22 aislamientos a la var. *Juanito*, de los que 16 resultaron patógenos (72,73 p. 100), quedando identificados como *F. oxysporum* f.sp. *dianthi*.

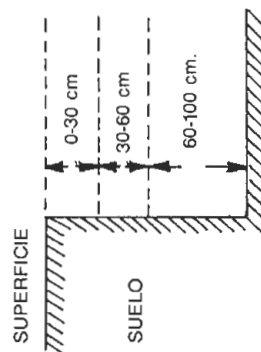
(\*\*) Corresponden al polvo recogido en 4<sup>2</sup> de la techumbre del invernadero. La repartición por especies dentro del género *Fusarium* fue la siguiente: 616 *F. solani*, 468 *F. moniliforme* y 20 *F. roseum* «*gibbosum*» (*F. equiseti*).

**NOTA:** La exposición de las «trampas» (placas de Petri con medio microbiológico selectivo para *Fusarium*) osciló entre 2 y 5.30 horas.

**CUADRO n.º 3**  
 Flora fusárica en un suelo de invernadero, antes y después de desinfectar con metam-sodio.  
 Aguilas (Murcia).  
 (Los *Fusarium* se expresan en n.º de propágulos por g. de suelo)

SIN DESINFECCION				CON DESINFECCION (23 días después de aplicar 3.500 l/ha. de metam-sodio por riego a manta)			
F. oxysporum	F. solani	F. roseum		F. oxysporum	F. solani	F. roseum	
2.224	74	130		144	37	494	
29	3	32		42	—	—	
—	—	30		—	—	—	
(*)				(*)			

(\*) Otro tipo de análisis dio positiva la presencia de *F. oxysporum*.



B.—Disminución de la contaminación ambiental.

En el Cuadro n° 2 quedan bien patentes dos hechos:

— *F. oxysporum* f. sp. *dianthi* pueden ser transportado por el viento, que mueve masas de polvo en suspensión. En principio, las partículas de tierra pueden proceder de la misma explotación: suelos infectados muy secos, o tierra de las raíces de las plantas enfermas arrancadas que no han sido retiradas o destruidas.

— La distribución homogénea y rápida de la «Fusariosis vascular» en el interior de un invernadero, puede estar producida tanto para el agua contaminada de las albercas, como por el sistema de riego utilizado, que puede arrastrar con el agua partículas de suelo o de plantas senescentes con fructificaciones de *F. oxysporum*, proyectando los propágulos a diferentes puntos del invernadero.

Otro tipo de contaminación, anteriormente enunciado, es el provocado por las labores culturales que los operarios deben realizar. De ella no puedo aportar ninguna prueba.

La disminución —idealmente, la eliminación— de estas fuentes/formas de infección, tan peculiares, no se conoce. Es posible que ustedes sean más ocurrentes que yo para tratar de lograrlo. Existe algún ejemplo para otro tipo de enfermedad —la producida por *F. oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*— que pone en evidencia la complicación en el control de estas formas de contaminación. En cualquier caso es un tema a experimentar en diversas zonas.

C.—Eliminación del patógeno del suelo.

Un microorganismo capaz de vivir a 80 cm., o más, de profundidad y permanecer al menos 15 años en el suelo, hay que convenir que presenta un panorama, para su erradicación, nada confortable.

Las desinfecciones del terreno con bromuro de metilo, vapor de agua y metam-sodio —incluidas sus asociaciones— no consiguen eliminar el organismo del suelo. Esto para los más comunes y más eficaces biocidas. Para algunos (bromuro de metilo y vapor de agua) la penetración/eficacia no alcanza más allá de los 30 cm. de profundidad, dejando, eso sí, un vacío biológico enorme, que puede favorecer la instalación de *Fusarium oxysporum* y/o la de *Rhizoctonia solani* con sus feroces ataques cuando no se está avisado de dicha posibilidad.

El metam-sodio, que es el más comúnmente utilizado, puede tener dos cualidades de interés —que se comentarán después— pero, desde luego, no es capaz de eliminar el inóculo del suelo, aunque sus efectos se dejen sentir sensiblemente disminuyendo la gravedad de la enfermedad (tasas de reducción del 20, 40, 60 y 80% pueden alcanzarse) para satisfacción de los habilidosos técnicos, pero desde luego sin convercer al «dianticultor». (Gráfica 1). Las cualidades del metam-sodio podrían enumerarse así: no crear un excesivo vacío biológico y la posibilidad de su aplicación en solución acuosa facilitaría una mayor penetración en ese medio «opaco» que es el suelo. Para estudiar estas dos «virtudes», TRAMIER y sus colaboradores desarrollaron un modelo, que ha permitido patentizar varios hechos cuyo comentario parece oportuno:

— La materia orgánica limita notablemente el poder fungicida del producto. Así se explica la extrema dificultad para eliminar *F. oxysporum* de turbas y sustratos.

— La eficacia del producto depende de:

- a) la naturaleza del suelo.
- b) del modo de aplicación: riego rápido o repartición lenta.
- c) la cantidad de solución repartida para una misma dosis por m<sup>2</sup>.

d) la dosis de metam-sodio utilizada (se han ensayado desde 300 ml/m<sup>2</sup> a 2.000 ml/m<sup>2</sup>).

Los hechos enunciados sustentan la idea de que en ningún caso es posible desinfectar correctamente un suelo. Les presento varios ejemplos de desinfecciones, que responden a otros tantos supuestos planteamientos en explotaciones murcianas y almerienses:

I.—El Cuadro n.º 3 ilustra sobre la desinfección de un suelo con 3.500 l/ha de metam-sodio, aplicado mediante un abundantísimo riego a manta. Los efectos de la desinfección sobre la gravedad de la «Furariosis vascular», pueden contemplarse en la Gráfica n.º 1.

II.— Los distintos modos de aplicación del metam-sodio, y la gravedad de la «traqueofusariosis» se contemplan en el Cuadro n.º 4.

III.— La enfermedad alcanzó las tasas especificadas en el Cuadro n.º 5, cuando se compararon bromuro de metilo y metam-sodio.

D.—Lucha genética: las variedades resistentes.

Los trabajos de GARIBALDI en Italia, invocados anteriormente, ponen en evidencia la existencia de hasta ocho razas fisiológicas en *F. oxysporum* f. sp. *dianthi*. Razas sóloamente posibles en función del sistema genético de la planta hospedadora. Esta complicada distribución racial, sugiere una complejidad de los genes que intervienen en la resistencia, no conocido exactamente en la actualidad. Por esta razón, las variedades poseen, en general, una resistencia parcial, en estricta dependencia, para manifestar su máxima eficacia, de las condiciones del medio en que se cultiven.

El problema de la resistencia se complica, como acertadamente escribe TRAMIER, por la demanda varietal existente: una variedad apreciada hoy por su color, la forma de los pétalos, o cualquier otro carácter, será destronada mañana porque el mercado primará a otra. La *novedad* es el principal motivo, que guía al seleccionador de plantas ornamentales.

Les presento la ordenación de 60 variedades de clavel mediterráneo, medida de julio de 1984 a 1985. Con lo expuesto, dos precauciones deberán ser tenidas en cuenta a la hora de su utilización:

— Algunas variedades no se cultivarán ya.

— Esta valoración de la resistencia puede ser falsa en otras condiciones.

Una leve lectura de la Gráfica n.º 2, y una suave mirada a la biblioteca, ratifica la segunda cautela antes avisada. Así, por ejemplo, la var. *Etna* la incluye TRAMIER en la «clase 2» de la escala por él diseñada, con unas tasas de enfermedad entre el 5 y el 15%. En las condiciones del ensayo resumido en la Gráfica n.º 2, la gravedad de la «Fusariosis vascular» para la misma variedad, la sitúa en el grupo V10, donde las tasas de enfermedad son casi del 60% en suelo no desinfectado, y del 20% en el caso de utilizar metam-sodio.

E.—Lucha microbiológica.

Como algún investigador ha escrito, es el «sueño de un fitopatólogo».

Existen algunos ejemplos notables de lucha microbiológica: el control de *Agrabacterium tumefaciens*, ocupa una plaza preferente. Sin embargo, no se ha conseguido algo comparable para controlar las «Fusariosis vasculares», aunque la investigación en este punto es notable. A partir de las indagaciones sobre los llamados «suelos resistentes», toda una pléyade de trabajos han sido realizados en Europa, donde la estructura de la producción es más rígida, estando la tierra sometida a una mayor reutilización. La delimitación de la noción de «receptividad de los suelos» a las micosis vasculares, constituyó un notable acicate para el estudio de los antagonismos microbianos en el suelo. En Italia y Francia, la importancia de los *Fusarium* como antagonistas de los *F. oxysporum* vasculares ha tomado un gran vuelo, basado en el papel de la mi-

CUADRO N.º 4

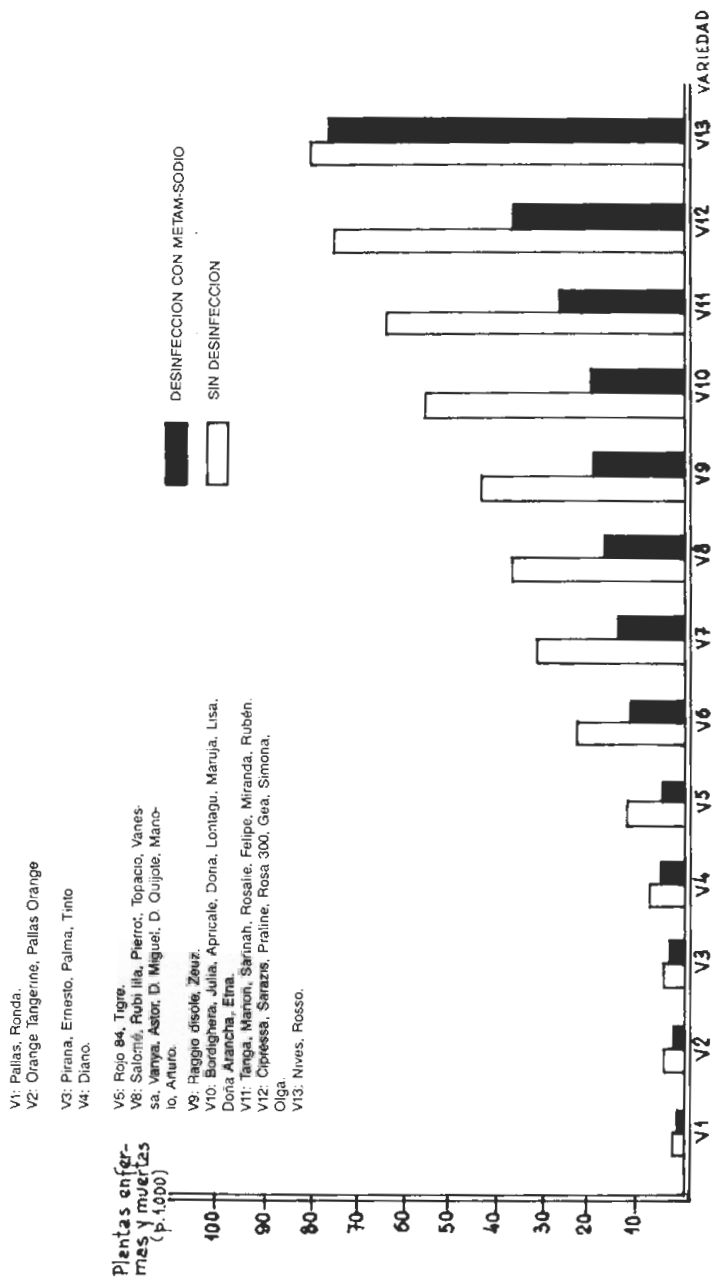
Acción sobre la flora fusárica de diferentes maneras de desinfectar con metam-sodio. Su eficacia en el control de la «Fusariosis vascular» del clavel.

Código de invernadero	Profundidad de la muestra	Antes de desinfectar (propágulos por g. de suelo)			30 días después de desinfectar (propágulos por g. de suelo)			Dosis de metam-sodio	Forma de aplicación	Gravedad de la enfermedad 6 meses después de plantar
		F. oxysporum	F. solani	F. roseum	F. oxysporum	F. solani	F. roseum			
CL-56	0-30	5.732	1.352	181	—	—	—	Ninguna	—	100 p. 100
CL-57	0-30	1.225	1.270	2.237	694	460	362	500 g/m <sup>2</sup>	Nebulizadores	50 p. 100
	30-60	100	62	247	144	14	17			
CL-58	0-30	1.547	1.784	423	396	748	234	»	Riego a manta	»
	30-60	314	90	224	—	73	5			
CL-59	0-30	1.101	3.189	412	188	597	86	«	Nebulizadores	100 p.100
	30-60	—	—	—	3	83	36			
CL-60	0-30	1.291	2.988	259	1.249	3.247	200	300 g/m <sup>2</sup>	riego por goteo	«
	30-60	336	403	78	486	2.134	46			



**CUADRO n.º 5**  
 Eficacia sobre la «Fusariosis vascular» de dos desinfecciones diferentes. San Pedro del Pinatar (Murcia). Valoración a los 7 y 14 meses de cultivo.

Variedad	Desinfección con metam-sodio (4.000 l/ha)				Desinfección con bromuro de metilo (70 g/m <sup>2</sup> )				
	Núm. total plantas cultivadas	Núm. de plantas valoradas	Porcentaje de plantas enfermas y muertas		Variedad	Núm. total plantas cultivadas	Núm. de plantas valoradas	Porcentaje de plantas enfermas y muertas	
			7 meses	14 meses				7 meses	14 meses
<b>Sarinah</b>	5.184	1.296	0,77	2,39	Le Réve	7.700	1.650	3,33	4,67
<b>Doris</b>	9.072	2.592	11,81	30,63	Jerry	825	825	—	67,88
<b>Emir</b>	10.368	2.592	20,72	47,41	Can-Can	13.750	3.300	8,79	37,30



GRAFICA 2  
Ordenación de 60 variedades de claveles tipo mediterráneo frente a *F. oxysporum* f. sp. *dianthi*. Ensayo en invernadero. Aguilas (Murcia).  
Años 1984 y 1985

crobiología en la «resistencia» de los suelos. Pero, si es cierto que una pequeña proporción de «suelo resistente» basta para transformar un suelo «sensible» en resistente, no es menos verídica la imposibilidad de reconstruir completamente la resistencia, a partir de la micoflora de suelos resistentes, inoculada como cultivo puro a un suelo «sensible».

Otros aspectos de la «resistencia» han sido desarrollados en América del Norte. El papel de algunas rizobacterias (*Pseudomonas* del tipo fluorescentes) como quelantes del hierro, que lo pondrían a disposición de la planta, impidiendo su ausencia —o no disponibilidad, para mayor exactitud— la multiplicación de los *F. oxysporum* patógenos. Este fenómeno permite transformar un suelo sensible en otro resistente.

Estas brevísimas anotaciones han sido obtenidas de las observaciones realizadas en laboratorios e invernaderos de investigación. Quienes las obtuvieron, han comprobado, y sufrido la decepción que representa la no reproducción de sus resultados, en condiciones bien medidas, cuando se trata de explotaciones comerciales. Esta experiencia es una sabia advertencia para quienes irreflexiva, o tal vez, desesperadamente, preconizan el uso de microorganismos antagonistas para controlar la «Fusariosis vascular» en el clavel. Recomendación que puede ser tanto más grave, cuando produce descreídos a ultranza de los avances que de estas investigaciones se esperan.

Pero, y ahí está el atractivo de la lucha microbiológica, la situación presente no va a arreglarse con la utilización de fórmulas pretéritas, por prestigiosas que estas fueran en su día. Este aforismo es tan viejo, que ya el viejo BACON escribía: «aquel que no quiera aplicar remedios nuevos debe esperar males nuevos, porque el tiempo es el mayor innovador».

#### 4.—COROLARIO GENERAL DE ESTA EXPOSICION

Después de la experiencia adquirida, es evidente que los estudios sobre el Patosistema del clavel deben ser continuados. Experiencia que me ha convencido de un hecho: la lucha contra la «Furariosis vascular» del clavel —hoy por hoy el máximo problema sanitario— debe ser concebida, para tener un mínimo de eficacia, como una *lucha integrada*, en la que participen, selección sanitaria, métodos culturales, protilaxis, desinfecciones, lucha biológica y la creación de variedades tolerantes y/o resistentes.

Gracias a todos por su atención.

Madrid, Febrero de 1988



