

«**E**n Huelva, el espectacular aumento en el consumo de plásticos para el fresón, está convirtiendo a la región, como la de mayor consumo en Kgs. de plástico por Ha»

En CARTAYA (Huelva).

Jornadas Nacionales de Plásticos en Agricultura.



¿Quién no ha oído decir, repetidamente expresiones tales como: «voy a echar el plástico al invernadero», este plástico tiene «mucha goma», quiero que el plástico «dure más tiempo» o que sea «térmico»? Con esta pregunta iniciaría el ciclo de ponencias **Félix Robledo**, nuestro representante en el Comité Internacional de Plásticos de Agricultura por su condición de Secretario del CEPLA, con su intervención, sobre los «*Tipos de Filmes de Polietileno y copolímero EVA, para usos en agricultura*».

En general, el agricultor no conoce el verdadero nombre del plástico que está usando, pero también sucede con relativa frecuencia, que «tampoco alguna de las personas que se lo vende lo conoce de forma clara». (...) Hoy esta falta de conocimiento en algunos cultivadores, ya no debería existir, afirmaría **Robledo**, puesto que en los últimos diez años, la tecnología de los plásticos ha evolucionado considerablemente y de la noche al día, se están ofreciendo al agricultor plásticos de confusa procedencia. A continuación, el ponente clasificaría los materiales plásticos de esta forma:

«**E**l hablar, de los distintos materiales plásticos que hay en el mercado dando a conocer sus propiedades y las aplicaciones para los que han sido específicamente desarrollados, es un tema que interesa al agricultor»

Tipos de plásticos

Para invernaderos, túneles y acolchados, básicamente dos tipos:

- Polietileno (de baja densidad o lineal).
- Copolímero EVA (con el 6%, 12% o el 18% de Acetato de Vinilo).

El polietileno, sigue siendo «el plástico por excelencia para la mayoría de aplicaciones agrícolas», seguramente la razón principal es la de que su relación calidad/precio, es la más óptima para la mayoría de aplicaciones. (Ver Tabla).

El copolímero EVA, es ya el segundo de los materiales plásticos que se están utilizando en España. Su aplicación se iniciaría en el cultivo del frejón (Maresme), hace ya algunos años, y su consumo se fué extendiendo, sin embargo, no fué importante hasta el pasado año.

Los copolímeros EVA son materiales gomosos, tenaces y termoplásticos que se «trabajan» con las mismas técnicas y maquinarias de transformación que el polietileno. Sus propiedades, dependen fundamentalmente de dos factores: el peso molecular y su contenido de Acetato de Vinilo (A.V.). Anotar, entonces que,

Las Jornadas de Plásticos en Huelva, fruto de la colaboración entre el CEPLA y la Caja Rural.

Las Jornadas de Plásticos en Agricultura celebradas en Cartaya (Huelva), han estado organizadas por el *Comité Español de Plásticos en Agricultura (CEPLA)* y la Dirección General de Investigación y Extensión Agrarias de la Junta de Andalucía, estando patrocinadas por la *Caja Rural* Provincial de Huelva.

Lo acordado de la convocatoria, desde un punto de vista de «Jornadas de Plástico» dirigidas a resaltar los aspectos «agronómicos» de su utilización, se apoya en que la provincia de Huelva es hoy una de las zonas agrícolas del país en donde existe un mayor interés por los sistemas de «protección y forzado» de cultivos y en la utilización de la técnica del riego localizado y la fertirrigación.

Por parte de esta Revista, poner de manifiesto nuestro agradecimiento a las facilidades que nos han dado los organizadores para desarrollar nuestro trabajo y destacar las atenciones a ponentes y asistentes de **Jaime de Vicente**, de los Servicios Agrarios de la Caja Rural.

«según el contenido de Acetato de Vinilo, la lámina de plástico será más o menos térmica».

Estos materiales con alto contenido de A.V. (18-20 %), no tuvieron «eco» en las regiones más «plásticas», como son Almería, Murcia, Valencia, etc. debido a la alta radiación solar que reciben, lo cual origina en el plástico una gran dilatación, dando lugar a «que se afloje» en las estructuras de los invernaderos y se «rompa» si el viento azota. Ante este inconveniente, de las láminas de EVA (con «muy alto contenido» de A.V.) se iniciaron unos trabajos de investigación, que llevarían a cabo los técnicos en plásticos agrícolas de **Alcudia**, para buscar de aprovechar para «nuestras estructuras y condiciones de insolación y temperaturas», las propiedades termoaislantes que tiene el plástico EVA.

El resultado de estos trabajos ha sido el desarrollo de dos compuestos, con tecnología española y que hoy se exporta a muchos otros países, uno para invernaderos y otro para pequeños túneles. Ambos productos o compuestos podrían definirse como: «una combinación entre



Proteja sus cultivos contra el mal tiempo por mucho tiempo.

ALCUDIA, S.A. presenta la mejor forma para proteger sus cultivos contra el mal tiempo. Sus compuestos especiales de Polietileno y Copolímeros Eva para la fabricación de filmes especiales para invernaderos.

Con fórmulas adecuadas para el clima mediterráneo, debidamente reforzadas, para obtener filmes de larga duración y térmicos de máxima calidad.

Productos capaces de ofrecer mejores resultados para el agricultor por la protección que dan a los cultivos. Productos más resistentes y duraderos para contrarrestar el ataque de ciertos productos químicos utilizados en invernaderos.

¡YA LO SABE! Existen fórmulas más rentables para proteger sus cultivos:

Las fórmulas reforzadas de ALCUDIA, S.A.

POLIETILENO TERMICO DE LARGA DURACION CP-124 o CP-127

(incoloro o amarillo)

POLIETILENO LARGA DURACION CP-117

(amarillo)

COPOLIMERO EVA CP-632

(incoloro) Plástico térmico de gran transparencia y duración.

COPOLIMERO EVA CP - 636

Gran transparencia y retención de calor en espesores finos.

Recomendado para túneles.

¡AGRICULTOR! Exija a sus proveedores, plásticos fabricados con productos de ALCUDIA y se beneficiará de largos años de experiencia.



ALCUDIA, S.A.

Avda. de Brasil, 5 - 28020 Madrid
Tels. 4554213 - 4550171

GRUPO 

polietileno y copolímero EVA, modificados con aditivos que contribuyen a aumentar su propiedad termoaislante».

El primero, con un contenido de A.V. de un 12%, indicado para invernaderos en regiones frías y de baja insolación; situado en estos microclimas, puede tener una duración de tres a cuatro años.

El segundo, está basado en un copolímero EVA de bajo índice de fluidez (6%), e indicado para las cubiertas de pequeños túneles o bien, de invernaderos que precisen de una cubierta de menor espesor y de duración más limitada (una campaña). Con este compuesto se obtienen láminas muy finas, mucho más «térmicas» que con cualquier otro material de los utilizados hasta ahora. Este material plástico es el que ha dado origen a que se consuma *copolímero EVA* en España de manera importante.



Félix Robledo de Pedro

Las buenas propiedades de este material, se pusieron de manifiesto de manera circunstancial. En 1.984, se establecieron una serie de ensayos en distintas regiones españolas, Huelva y Valencia, cubriendo varias Ha de fresón con pequeños túneles. A primeros de Enero de 1.985, se pre-

sentaba en toda España una ola de frío, que perduró varios días y que «helaría» los cultivos, incluso los protegidos con determinados plásticos. Tan sólo se defendieron de las heladas aquellos túneles que estaban cubiertos con este copolímero EVA. «Hoy día el uso de este material es casi obligado, entre los cultivadores de fresón», afirmó Robledo en el afán de dejar claros los conceptos referentes a estos *dos compuestos especiales de EVA*, que son «más térmicos» que cualquier polietileno, no por llevar un 6% o 12% de Acetato de Vinilo, sino por llevar incorporados otros productos que en su conjunto comunican la propiedad termoaislante.

Transparencia y difusión de luz

El porcentaje de transmisión global de luz visible en los plásticos que actualmente se vienen utilizando es un tanto similar, variando entre un 83% a un 92%, según tipos y espesores.

**PLASTICOS DE CONFIANZA
EN TODOS LOS CAMPOS**

sotrafa, s.a.

plastitermic

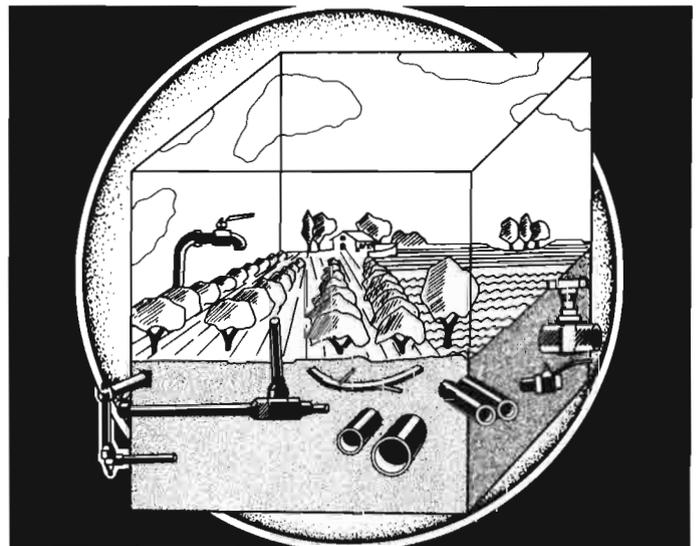
sotrafilm eva

Especial *

Larga duración **



SOCIEDAD TRANSFORMADORA
DE FILMES AGRICOLAS
Carretera Nacional 340 - Km. 88'7
Teléfonos 480442 - 481485
Telex 78.961 SOTF-E
EL EJIDO (Almería)



**Fabricantes de tubería de
polietileno AD-BD y accesorios.
Desde 1/4 a 2,5 pulgadas**



SAMAPLAST, S.A.

Ctra. Reus - Riudoms, Km.3 - Apdo de Correos 180
Tel. 977-850037 - REUS (Tarragona)

Transmisión global de luz de láminas de plástico		
Material	Espesor	% Transmisión de luz visible
Polietileno térmico	200 micras	83%
Copol.EVA 12% AV	180 micras	90%
Copol.EVA 8% AV	125 micras	89%

Dispersión de la luz de algunas laminas de plástico agric.		
Materiales	Espesor	Dispersión luz(%)
Polietileno normal (sin aditivos)	150 micras	15%
Polietileno térmico	200 micras	55%
Copol. EVA 12%AV	180 micras	45%
Copol. EVA 8% AV	125 micras	65%

DURACION DE PLASTICOS NORMALIZADOS PARA INVERNADEROS

Tipo de plástico	Espesor	Duración (en Almería)	Radiación solar recibida
Polietileno «Normal» *	150 micras (600 galgas)	6-8 meses	< 148 Kca/cm
Polietileno «Larga Duración» *	180 micras (720 galgas)	2 años	296 Kcal/cm
Polietileno «Térmico Larga Duración» *	200 micras (800 galgas)	2 años	296 Kcal/cm
Copol.EVA(12% AV) «Térmico L.D.»	200 micras	2 años	296 Kcal/cm
Copolímero EVA (6% AV) «Térmico»	100 micras (400 galgas)	1 año	148 Kcal/cm

* plasticos normalizados UNE-53.328

Productos eficaces para los cultivadores profesionales.



soluplant

FERTILIZANTES CRISTALINOS
SOLUBLES 100 %

Especiales para cultivos por fertirrigación. Le ayudarán a conseguir mayor calidad, aumento de producción, mayores beneficios.

verplant

FERTILIZANTES DE LENTA LIBERACION
VARIAS FORMULACIONES
PARA SATISFACER CADA EXIGENCIA



turba de sphagnum

ISOOP: Nacional
NOVOBALT: U.R.S.S.
TORFSICOSA: R.F. Alemana
PLANTAFLOR: R.F. Alemana
TURBAS FERTILIZADAS: PLANTAFLOR SUBSTRAT 1 y 2

Cuanto mayor espesor tienen los plásticos su transparencia va siendo algo menor. También está claro, que los filmes de copolímero EVA son más transparentes que los de polietileno (PE).

Si importante es que los plásticos dejen pasar el máximo porcentaje de luz, más importante resulta aún, que la misma pase de forma «difusa», es decir, que el rayo solar al traspasar el plástico sufra la mayor dispersión posible con el fin de que la planta se encuentre iluminada en todo su contorno y no solamente en la parte foliar superior.

La Duración

En Almería, con 148 Kcal/cm²/año, un plástico no modificado con aditivos anti UV, puede durar seis meses aproximadamente. En el norte peninsular, con radiaciones de 115 Kcal/cm²/año, su duración puede ser doble.

Según la norma española UNE 53.328 (aún en fase de elaboración y

después de la última de las modificaciones), la duración de los plásticos se mide por años naturales (12 meses):

- *Plástico de 1 Año*, duración 12 meses en Almería.
- *Plástico de 2 Años*, duración 24 meses en Almería. (296 Kcal/cm²)
- *Plástico de 3 años*, duración 36 meses en Almería. (444 Kcal/cm²)

Recomendaciones

Una vez expuestas por **Robledo**, las diferentes opciones en tipos de filmes plásticos y de explicar los efectos termoaislantes sobre los cultivos, entró a detallar algunas consideraciones de uso, según el campo de aplicación que necesite el cultivador.

En acolchamientos de suelo, empleo de láminas negras, y para bajar los espesores de utilización últimamente se ofrecen mezclas de polietileno de baja densidad con polietileno lineal. Para cultivos como el del frezón, melón y del espárrago, pueden

utilizarse filmes «térmicos» de bajo espesor, fabricados con copolímero EVA.

En los «tunelillos» de cultivo donde tradicionalmente se ha utilizado el filme «normal», resulta cada vez más aconsejable la lámina de copolímero EVA (6% A.V.) y en invernaderos, las opciones de PE normal, el Larga Duración y los Térmicos de Larga Duración; son decisiones que debe tomar cada horticultor basándose en criterios de orden económico y agronómico.

Estructuras de los invernaderos.

Ponencia que recoge puntos de vista de riguroso carácter técnico expuestos en una variada diversidad de foros por su autor, el ingeniero Agrónomo, **Joaquín Pellegrí Galiana**.

«Almería tiene hoy día en cultivo unas 12.000 Ha bajo plástico. El incremento en superficie es, ciertamente, espectacular» por los pocos años en los que se ha producido, «pero la evo-



SicoSá
s.a.

Avd. Ferrocarril, 1 Tel. 656 12 11
Sant Vicenç dels Horts Barcelona



fertiss

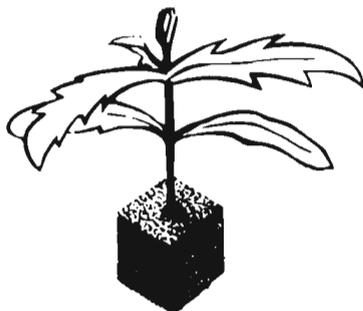
TACO DE MULTIPLICACION

FERTISS: Tacos de multiplicación a punto de empleo. Para plantar, sembrar o poner el esqueje directamente. La combinación entre una envoltura especial penetrable por las raíces y un sustrato fertilizado, le ofrece una total garantía para conseguir un excelente sistema radicular.

fertil pot

MACETAS VEGETALES DE TURBA

- EVITA MANO DE OBRA
- ACELERA LA PRODUCCION
- FACILITA EL MANEJO
- DISTINTOS CALIBRES



SUBSTRATOS ESPECIALES

HORTICOLA: Para cepellones - semilleros - bandejas.
GERMIPLANT: Semilleros ornamentales.
KRILIUM 1 y 2: Cultivo de plantas sensibles y exigentes.
PLANTAFLO: Para todos los cultivos.
CULTIVATOR: Cultivo en saco.

Krilium

¡UNA GARANTIA PARA SUS VIVEROS Y CULTIVOS!

lución de las estructuras de los invernaderos no guardan relación con tan notable aumento y es precisamente en estos momentos cuando se deja sentir con mayor agudeza la necesidad de *reconvertir* las estructuras pasivas y dar paso a otras que permitan mayores rendimientos unitarios, una mejora que libere al agricultor de las plagas endémicas propias de este tipo de construcción»

Apoyado el ponente con la proyección de diapositivas referentes a una multitud de tipos de estructuras de invernaderos de todo el mundo, recalcó con insistencia la incidencia que sobre el desarrollo constructivo tiene «la normativa». Destacó con ejemplos, como hasta Arabia Saudí, posee una Normativa de estructuras de invernaderos, para asegurar unas condiciones fiables a las posibilidades de cultivo de sus zonas hortícolas.

Ya en el año 1972, se hicieron esfuerzos para crear normas de construcción para invernaderos y «ahora en 1986 volvemos a insistir sobre su acuciante necesidad», afirmaría con seriedad **Joaquín Pellegrí**, destacando aspectos como los de que una norma exige que la flecha máxima de los elementos estructurales sea inferior a 1/150 o 1/200 del vano. O que un canalón sea capaz de soportar en su mitad cargas de 80 a 120 Kgs. O que las sobrecargas a considerar en las hipótesis de cálculo, se determinen en función de las regiones o de un emplazamiento expuesto. Una norma determina también las superficies de ventilación mínimas para cada zona, los espesores de galvanizado del hierro o el tratamiento anticorrosivo de la tornillería.

Posteriormente centró la atención de los asistentes sobre el tema de las *formas* de los invernaderos, incluyendo en consideraciones que afectan a *la luz, la temperatura y la humedad* y la forma de calcular estos parámetros para también poder estudiar la viabilidad económica de modificarlos, según el interés del cultivador.

En este sentido diría también **Pellegrí** que «desde que **Peter Stickler**, del Instituto Nordwürttemberg, Stuttgart, dió a conocer en el Congreso Internacional de Plásticos en Agricultura de



Joaquín Pelegrí Galiana, de TECNIVER.

Buenos Aires, en 1.974, las primeras medidas de ahorro energético se han desarrollado sistemas de *pantallas térmicas* que ahorran hasta un 70% de combustible.» Esto lleva a considerar, aparte de la estructura portante del invernadero, la del anclaje de la cubierta y la ventilación, una nueva, consistente en *las pantallas térmicas*.

Los *materiales* empleados en la construcción de estructuras de invernadero también fueron materia de esta exposición citándose los conocidos: la madera, simbiosis madera y alambros (parral), hormigón, in-chables, estructura metálica, túneles y multitúneles, y las multicapillas.

Microclima en invernadero de plástico sin calefacción

El ponente anterior diría de pasada que «afortunadamente Almería tiene en su **Caja Rural** la máquina que tira de este tren (referido a la mejora de condiciones de productividad en los



Francisco Bretones, Finca Las Palmerillas

cultivos hortícolas), haciendo que en su finca de *Las Palmerillas* se experimenten soluciones a los problemas que se plantean. Esta ponencia, de **Francisco Bretones**, Ingeniero Agrícola de esta finca experimental de la **Caja Rural**, desarrollaría las bases de conocimiento agronómico necesarias para operar sobre el microclima en los invernaderos.

Considera el autor al invernadero como una construcción pasiva cuyo clima dependerá de las condiciones climáticas del punto en que se haya implantado, de su orientación, dimensiones, geometría de cubierta y del material de cobertura.

Como elementos fundamentales de climatología se consideran: temperatura, humedad, luminosidad y composición del aire. Se definirían posteriormente los parámetros y maneras de modificarlos. Así en períodos calurosos, además de la ventilación necesaria en todas las épocas, el agricultor puede echar mano del «blanqueo o encalado», reduciendo la intensidad luminosa y el calentamiento excesivo del aire y suelo del invernadero.

Para el «blanqueo», se emplea normalmente carbonato de cal molido (Blanco de España) en forma de lechada pulverizando el techo. La dosis es variable, entre el 10 o 20% según el grado de oscurecimiento que se quiera conseguir, siendo preferible en la práctica aplicarlos en dos veces en concentraciones más diluidas. No se empleará nunca cal apagada para este blanqueo, pues una vez seca, se carbonata y endurece siendo muy difícil su eliminación posterior.

Con el mismo fin se emplean las *mallas de sombreado*, con diferentes porcentajes de paso de la luz. Si lo que se busca es reducir la temperatura se aconsejará siempre, colocar las mallas *sobre* la cubierta del invernadero y no en el interior. Si las mallas se colocan en el interior, lo que se forma es un doble techo que «no impide la entrada de la radiación solar» y habrá por tanto un aumento y exceso de calor entre la malla y la cubierta del invernadero, que paulatinamente se irá diluyendo en el ambiente interior del invernadero, elevando su temperatura, en cambio colocada en

su interior impedirá su entrada. Con tiempo frío, en invierno, el problema se invierte, debiéndose entonces tomar medidas para *captar y retener el máximo calor posible*.

En su exposición, **Francisco Bretones** también citaría a las técnicas de cada vez mayor actualidad, de aislamientos de techos laterales con sistemas fijos o móviles, que utilizan plásticos con o sin propiedades termoaislantes (P.E, P.E. térmico, E.V.A., etc.) los filmes aluminizados, mallas y tejidos, etc colocados en el interior de los invernaderos «doblando» laterales y cubierta.

Muchos de los factores aludidos por el ponente lo fueron con gráficos y estadística mensual de climas en el interior de invernaderos referidos a Almería, sin embargo también se haría referencia a que estos factores son componentes del tipo físico, al que habría que añadir - y así lo haría también **Bretones** - la composición del aire confinado en el recinto de un

invernadero y que actúa desde el punto de vista químico en el metabolismo de los vegetales.

El componente más importante a este respecto es el CO² (anhídrido carbónico - dióxido de carbono). Al respecto, un bajo contenido en CO² puede ser un factor limitante que disminuya en la planta la fotosíntesis.

La calefacción por suelo radiante

También perteneciente a Las Palmerillas, **Juan Ignacio Montero**, Dr. Ingeniero Agrónomo, expondría consideraciones a los ensayos de calefacción en cultivos hortícolas referidos a calefacción por suelo radiante en detrimento de la calefacción por aire, «aunque ello no quiera decir que la calefacción por aire deba ser olvidada».

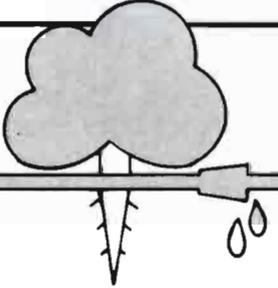
Basicamente se tienen en cuenta dos métodos para *ceder calor al suelo*, ambos con agua templada como fuente de calor:

- bandas plásticas extendidas sobre la superficie.
- tuberías enterradas.

La transmisión de calor en el suelo. Para que el calor llegue desde el agua que circula por los tubos de calefacción hasta un punto cualquiera del suelo es preciso vencer tres resistencias térmicas:

- la del contacto agua - paredes interiores del tubo.
- la conducción del calor a través de las paredes de la tubería
- la conducción desde el exterior de la tubería a través del suelo.

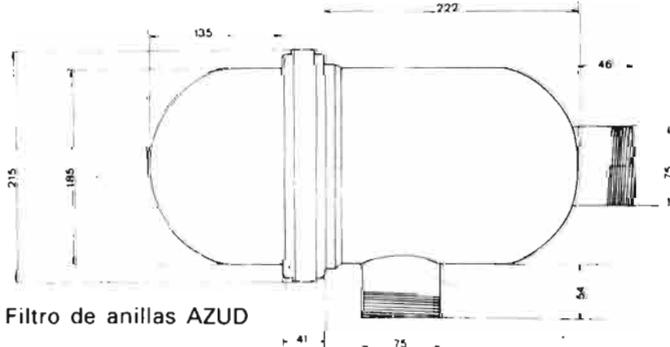
El ponente mostraría resultados de ensayos realizados en judía (producto con grandes diferencias de precio según la precocidad en la recolección) informando de consumos de gas-oil, Kgs por metro recogidos y del total de pts por metro en producción. De estos ensayos y de varios otros, a los que solo se haría referencia para la discusión de resultados, se concluía:



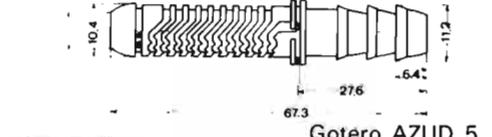
Novedades Agrícolas, s. a.

Riego por goteo "Sistema Azud"

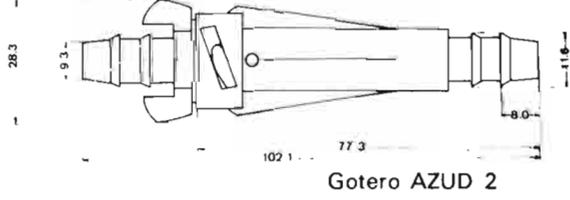
Fabricación de goteros, filtros y tuberías de polietileno



Filtro de anillas AZUD



Gotero AZUD 5



Gotero AZUD 2

Ctra. Mazarrón Puerto, Km. 2'5
Tels. 590151 - 590276
Apartado 26 - Telex 67765 - AZUD-E

MAZARRON
(Murcia)



J.I. Montero, Finca Las Palmerillas.

Que, la calefacción de invernaderos con tuberías de P.E. (polietileno) ha probado ser sencilla de operación y de instalación y eficiente como transmisor de calor actuando con agua templada a temperatura inferior a 40° C. De acuerdo con la experiencia de los autores de los ensayos, basta con dos metros lineales de tubería por metro cuadrado de suelo para mejorar notablemente las temperaturas de cultivo.

La cortina o «techo doble» reducen los consumos de energía. Es indudable que la calefacción del suelo - concluyen estos autores - es una técnica de gran interés para la mejora de los invernaderos de Almería. Sin embargo la rentabilidad económica no es clara, pues los precios de las hortalizas no siempre compensan los gastos de calefacción.

Manejo del riego localizado.

El autor de esta conferencia **Joaquín Berengena**, del Departamento de Suelos y Riegos en el Centro de Investigación y Desarrollo Agrario de Córdoba, expondría principios básicos a tener en cuenta en *la puesta en riego* de una explotación.

Tres interrogantes en el diseño: cómo se ha de regar, cuándo y cuánta agua será preciso aplicar en cada riego. La primera nos lleva al método de riego, en la que se barajarán consideraciones de índole económica, del suelo, tipo de cultivo, calidad del agua, etc. Para el dimensionamiento es preciso conocer los cultivos a



Joaquín Berengena Herrera.

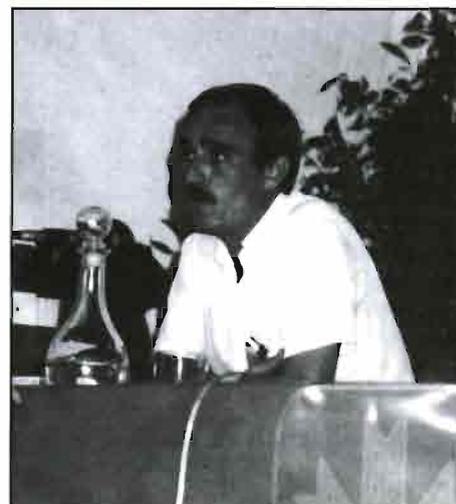
regar, así como el tipo de suelo y calidad del agua y el clima, de manera que el proyectista pueda determinar las frecuencias y dosis en las que se deberá desenvolver el cultivo-s a implantar.

Una vez implantado un sistema de riego este pasa a la responsabilidad del regante, es decir cobra ya importancia la utilización y el *manejo*. Habrá que tener en cuenta: 1, los aportes de agua deben ser tan frecuentes como necesarios; 2, aportar la cantidad de agua suficiente según la demanda evaporativa del aire; 3, evitar que la concentración salina del suelo alcance niveles no tolerables por el cultivo; y 4, la eficiencia debe ser tan alta como las características del diseño lo permitan.

Explicaría también el ponente el consumo de agua y la programación de los riegos en los casos de riegos localizados, para entrar en *la incorporación de fertilizantes en el agua de riego*. Los motivos de utilizar esta técnica son: 1, se abaratan los costes de abonado; 2, al «localizar» el riego se limita el volumen a explorar por el sistema radicular de la planta, siendo por tanto recomendable «localizar» la aplicación del fertilizante y 3, aumenta la posibilidad de dosificar las aplicaciones de abono a lo largo del ciclo de cultivo.

La fertirrigación del fresón.

El ponente **Antonio Flores**, de la Agencia Comarcal de Extensión Agraria de Moguer, centró adecuada-



Antonio Flores, S.E.A. de Moguer

mente su intervención a las condiciones de cultivo y a su experiencia en las zonas de fresón de Huelva y su ponencia, que el lector siempre puede solicitar al S.E.A., sería y documentada, sería definida por él mismo al decir que «hablar de fertirrigación (...) resulta siempre arriesgado; también lo es, el dar una línea y pretender que ella sea *la mejor* genericamente».

Para el agricultor fresero lo importante es conocer: los factores climáticos de la zona en las distintas épocas del cultivo, los edáficos y los de cultivo.

En el fresón distinguir tres épocas que variarán las necesidades nutricionales de la planta:

Estadio 1 - Desde la plantación hasta las primeras floraciones, donde el más significativo es el crecimiento vegetativo. (En Huelva, de Noviembre a Enero).

Estadio 2 - Desde la floración a las primeras recolecciones, con abundante floración y crecimiento vegetativo (En Huelva, Febrero y Marzo)

Estadio 3 - Desde las primeras recolecciones hasta el final del cultivo, donde se produce el 80% de la cosecha (En Huelva, de Abril a mediados de Junio).

En base a controles para la obtención de datos con análisis continuados, de suelos e índices de materia seca y niveles de extracciones en frutos y vegetación, los autores han establecido las siguientes necesidades medias de fertilización totales, referidas a una unidad de 70.000 plantas/Ha:

NITROGENO: (N) 250-300 V.F.
FOSFORO: (P² O⁵) 75-100 V.F.
POTASIO: (K²O) 300-400 V.F.

Se extendería a continuación **Antonio Flores** en las aportaciones de fondo y cobertera, en las necesidades hídricas del fresón; para entrar en el concepto, tan imprescindible para este cultivo, de la fertirrigación. Su exposición detallaba los riegos previstos para el cultivo, el cálculo de la concentración de abono en cada riego; con gráficos de fertilizantes, solubilidad de los mismos y mezclas de posible realización. «Tengo claro que el mejor abono para fertirrigación es el que mejor se solubiliza. Pero no puedo olvidarme de los costos», diría el ponente; al respecto también comentaría un técnico asistente a las Jornadas, «que de lo que no hay que olvidarse es de la *productividad*».

El riego localizado en árboles frutales.

Dos intervenciones referentes a esta temática:

- *Programación del riego localizado y fertirrigación en cítricos y frutales de hueso.* Su autor, **Juan R. Castel**, del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, en Moncada. Por nuestra parte, decir que esta ponencia incluye una serie de gráficos y cuadros, de extraordinaria utilidad para los cultivadores, tanto de las necesidades hídricas de estos cultivos como de los niveles de nutrientes necesarios para la práctica de la fertirrigación. Un cultivador de frutales calificaría, posteriormente la intervención de **Castel**, como «de muy interesante».

- *El riego localizado en Olivar*, la programación del riego y la fertirrigación, fué el tema expuesto por **Jaime Revilla**, del Centro de Investigación y

Desarrollo Agrario "Las Torres", en Sevilla.

Normalización de materiales plásticos.

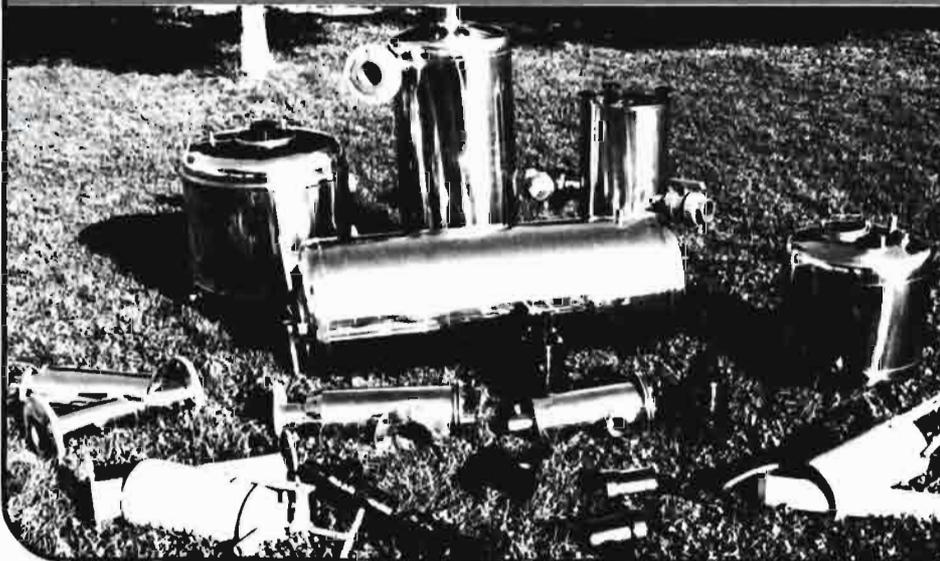
Dos ponencias para explicar la situación actual en los aspectos de la Normalización para plásticos de uso agrícola:

- La intervención de **L. Martín Vicente**, del Instituto de Plásticos y Caucho y Vice-presidente del CEPLA, con la ponencia sobre *el Control de Calidad de Plásticos utilizados en Aplicaciones Agrícolas: Filmes.*

«Todo el mundo está de acuerdo en que es necesario normalizar», diría **Martín Vicente**, para explicar como introducción al tema que «una Norma, es el resultado del trabajo en común entre fabricantes, usuarios y poderes públicos; es por tanto, una herramienta nacional de definición y evaluación de la Calidad de los productos.».

Regart

Fabrica calidad



Filtro INOX (Malla)
Filtro INOX (Arena)
Filtro INOX (Anillas)
Filtro EPOXI (Malla)
Abonadores INOX
Hidrociclón INOX
Filtro P. P. (Malla)

Vicenc Vidal, 6
Tel. (93)8390761
NAVAS (Bages - Barcelona)

El ANAIP (Asociación Nacional de Industriales de Plásticos), creó en 1.969 la Marca de Calidad "Plásticos Españoles". Una Marca de Calidad, ofrece a sus consumidores una seguridad en su uso y una confianza en sus propiedades. En este sentido, cuando una empresa posee una Marca de Calidad para un determinado producto, dicho producto no podrá ser fabricado con Marca y sin Marca. Las Marcas de conformidad a Normas UNE, son concedidas, hasta ahora, por el IRANOR (Instituto Español de Normalización) y administradas por una Comisión Específica, que es la misma que el Comité de Gobierno de las Marcas de Calidad "Plásticos Españoles".

Para el *Control de películas de PE utilizadas como cubierta de invernaderos*, en la Norma se define el *año agrícola* (desaparece pues la definición anterior de «campana agrícola») indicándose que «equivale a 12 meses de duración en Almería, contando a partir del momento en que se instale la película en el invernadero, la cual recibirá una radiación solar de 148 kcal/cm². Dos y tres años agrícolas equivalen a 24 y 36 meses de duración en Almería respectivamente, recibiendo las películas una radiación de 296 y 444 Kcal. por centímetro cuadrado, respectivamente.»

En esta Norma, se define también el *efecto termoaislante*, que es «la propiedad que tienen algunas películas de ser relativamente opacas a las radiaciones infrarrojas (calor) de larga longitud de onda emitidas por el suelo, las plantas y las estructuras de los invernaderos, disminuyendo o eliminando la inversión térmica y mejorando el efecto de abrigo.»

Los tipos de película que contempla la Norma de Calidad, prevee 3 tipos de filme en cuanto a espesores:

- Tipo *ligero (L)*: espesor nominal de 0,150 mm (150 micras) (galga 600)
- Tipo *medio (M)*: espesor nominal de 0,180 mm (180 micras) (galga 720)
- Tipo *grueso (G)*: espesor nominal 0,200 mm (200 micras) (galga 800)

Para el control de la Duración la Norma exige una serie de ensayos y resultados de envejecimiento artificial, así: para dos años agrícolas, la



Luis Martín Vicente

norma exige espesores de 180 o de 200 micras; en ambos casos, el envejecimiento artificial en el aparato de lámpara fluorescente a 70 ° C y 550 horas no dará lugar a una pérdida del alargamiento en tracción superior al 50% del valor original.

La *designación* de los filmes que cumplan la Norma UNE 53 328, será:

- a) Letra "L", "M" o "G", códigos de espesores.
- b) Soles (1, 2 o 3) que indican la duración, en años agrícolas.
- c) La letra "T", cuando se trate de filme «Térmico», o con propiedades termoaislantes.

Ejemplo:
 UNE 53 328 LDPE/G ☉ ☉/T,
 quiere decir que se trata de una película de PE (polietileno) de baja densidad, que cumple la Norma UNE 53 328, de un espesor de 200 micras, prevista para dos años agrícolas de duración y con propiedades termoaislantes. Si la película posee la Marca de Calidad correspondiente, en la designación, en la designación figurarán los anagramas correspondientes a las Marcas de Calidad "Plásticos Españoles" y Marcas de Conformidad a Normas UNE. Así, si la película tiene Marca de Calidad se designará y marcará por (ejemplo anterior):

UNE 53 328 LDPE/G ☉ ☉/T

Referente a la cuestión de la Norma de Calidad en filmes de plástico para agricultura, no dejar pasar la ocasión para recalcar que aún no está en funcionamiento y que su gestación, lleva ya cerca de 9 años. Para un país como el nuestro, en el que la utilización de

los plásticos en la agricultura está generalizado y entre los primeros consumidores del mundo, no se entiende muy bien por parte de muchos técnicos agrícolas, el poco interés y/o falta de acuerdo, entre fabricantes de plásticos, representantes de los agricultores y Administración, para acordar una Norma de mínimos e iniciar su aplicación.

Este no es el caso, para las tuberías de polietileno, que sí poseen Norma de Calidad, aunque su utilización por parte de los fabricantes de tubería es mínima.

- En la otra ponencia, sobre la *Situación actual de las tuberías de polietileno de baja densidad empleadas en fertirrigación*, **Santiago Escalada** del Laboratorio de **Alcudia**, daría una visión generalizada sobre los tipos de materiales empleados en la fabricación de tuberías de riego.

Para **Santiago Escalada** la rápida expansión de la microirrigación, no ha sido correspondida con una suficiente información encaminada al buen uso y el máximo aprovechamiento por parte de los usuarios de este sistema de riego, lo que unido a la desconfianza creada por problemas derivados, en ciertos casos, de inadecuados diseños de instalación y mala calidad de los plásticos empleados, están condicionando la expansión de un procedimiento idóneo para nuestra agricultura.



Santiago Escalada, de ALCUDIA.

PANONIA

**Le Garantiza
su Exito**



RAMIRO ARNE
s.a.

ROYAL SLUIS
ENKHUIZEN - HOLANDA

PRODUCCION - IMPORTACION - EXPORTACION

APARTADO 21 - TEL. (941) 131250 - TELEGRAMAS: TELEX 37045 RAMI-E
CALAHORRA (La Rioja)

Sucursales en: ALMERIA - MURCIA - SEVILLA

En la transformación de estas tuberías se opera con polietileno de baja densidad que es el polímero base de lo que constituye un compuesto de polietileno, que además lleva como aditivo: negro de carbono y un antioxidante. Ambos, son necesarios para evitar respectivamente, los efectos degradantes lumínico y térmico de la luz solar.

La materia prima empleada en la fabricación de los tubos, está constituida por un polietileno de baja densidad como polímero base, de índice de fluidez inferior a 1,0 gr/10 min y cuya densidad nominal esté por debajo de 920 Kg por metro cúbico, que lleva incorporada una cantidad de negro de humo comprendida entre el 2 y el 3% en peso, de tamaño de partícula inferior a 0,025 mm y bien disperso en el conjunto, y además un antioxidante en cantidad y calidad adecuada.

El ponente explicaría estas cuestiones ya que según su opinión, «la fuente más importante de problemas, y de donde provienen la mayoría de ellos» - en las tuberías de riego - «es la *calidad de la materia prima* empleada en la fabricación de los tubos portagoteros». En una reciente evaluación de instalaciones de riego por microirrigación de una zona del sureste español, se ha detectado que el 50% (¡cincuenta por ciento!) de las instalaciones evaluadas y seleccionadas al azar, estaban montadas con tuberías que no cumplían la normativa de calidad de la materia prima, que establecen todas las normas nacionales e internacionales al respecto.

En sus conclusiones finales, el técnico en plásticos **Santiago Escalada** señalaba la importancia que tiene la Norma UNE 53 367, la significación de su divulgación entre los consumidores y la necesidad que estos exijan a sus proveedores, industriales del plástico, su cumplimiento.

Flor cortada en invernadero.

Ponencia presentada por **Zoilo Serrano** con el título de *Cultivos para flor cortada en invernadero*, de interés agronómico si se tiene en cuenta la ubicación en donde se estaban celebrando estas **Jornadas Nacionales**

de Plásticos en Agricultura, Cartaya en la prov. de Huelva, aunque su tema, sin duda algo lejano de la «plasticultura».

Zoilo Serrano, indicaba que los literales españoles, más concretamente los andaluces, reúnen unas condiciones climáticas excelentes para producir la mayoría de especies de flor que se consumen en Europa, exigentes en temperaturas mínimas elevadas y en luminosidad. Si comparamos las zonas productoras de ornamentales del Midi francés o de la Riviera italiana, afirmaba **Zoilo Serrano** «la climatología es mucho más favorable en las épocas estacionales frías para esta zona andaluza (por la de Cádiz, Sevilla, Huelva)». Para cultivos estacionales, duración 3-4 meses, el número de horas de sol en el triángulo señalado, junto con Almería, desde Octubre a Marzo, es el más alto de Europa. Para las épocas más calurosas el autor, señalaba en su intervención técnicas de cultivo para paliar sus efectos. (sombreo, encalado, etc. destacando, la técnica de cultivo sólo bajo mallas -sin plástico de cubierta- que actuarían como protección física, como muchos profesionales han visto en los cultivos de ornamentales que se desarrollan en Israel).

Describiría el autor, para flor cortada, las especies de posible cultivo en orden a sus importancias en los mercados de consumo, y sus necesidades de clima.



Zoilo Serrano, D.G.I.E.A.



Rafael Jiménez Mejías.

Cultivo de planta ornamental en invernadero.

Esta Revista ha pedido a este autor el contenido de su charla para publicarla en breve como Artículo. **Rafael Jiménez**, planteaba un tema «enorme y difícil» de exponer en breve tiempo. «Es un tema con posibilidades» diría **Jiménez**, «España es un país netamente importador; (..) en este momento con la ya efectiva entrada en la CEE, están *entrando* una cantidad ingente de plantas».

Entre las cifras de: producción, importación, exportación; referentes a los países europeos mostradas por **Jiménez** durante su exposición, los valores absolutos referidos a nuestro país indican que mientras los consumos de flor están bastante estancados, los de la planta crecen sustancialmente, año tras año, de acuerdo con pautas de mercado que antes ya se habrían observado en otros países.

Construcción e impermeabilización de embalses con materiales plásticos..

En la impermeabilización de embalses entran tres conceptos: el movimiento de tierras, la impermeabilización y la salida y entrada del agua. La exposición sobre estos tipos de impermeabilizaciones la realizaba **José Pérez Cabrero** de la Cia. R.I.L.O.S.A., distinguiendo los tipos siguientes por: hormigón, gunita, hormigón asfáltico, tratamientos químicos, arcillas compactadas, suelo-cemento, acero, paneles de asfalto y los **plásticos**.



José Pérez Cabrero, R.I.L.O.S.A.

Entre los plásticos de posible utilización para la construcción de embalses los tipos siguientes:

- *Cloruro de polivinilo*; espesores más gruesos al polietileno, taludes revestidos para evitar la degradación por el sol. Las heladas pueden afectar al material.

- *Hypalon*, polietileno clorosulfonado; de reciente aplicación, algunas características aún son poco conocidas y su coste es elevado para láminas de buena calidad.

- *Polietileno*; muy impermeable, de resultados excelentes, siempre que esté protegido por una capa de arena y grava. Los más antiguos embalses son de este tipo.

- *Elastómeros*; además del *caucho butilo*, pertenecen a esta familia de cauchos sintéticos el EPDM y RPT, así como el neopreno.

a) *EPDM y EPT*; resistencia al envejecimiento y a los asentamientos. El problema son los costes y las dificultades para conseguir adhesivos adecuados para las reparaciones.

b) *Neopreno*; buena predisposición para los adhesivos, sufre de hinchazón al absorber cantidad de agua, proporcionalmente es más caro que otros cauchos.

c) *Butilo*, los resultados de este material pueden considerarse en conjunto plenamente satisfactorios.

Las impermeabilizaciones más utilizadas actualmente son:

- el polietileno: el talud interior debe ser de 1:3 al 1:4

El polietileno de unas 1.000 galgas. La soldadura entre láminas, con

doble cinta adhesiva de unos 8 cm de ancho y mástic intermedio; también podría hacerse de otras formas, como la del perfil especial de polietileno.

- el butilo: los taludes oscilan entre 1:2 al 1:5, las soldaduras se resuelven termosoldadas o bien «soldaduras en frío». Ambas soldaduras se hacen interponiendo entre las láminas unas cintas especiales denominadas «Curing-Tapa» o «Gum-Tape», según apliquemos termosoldado o en frío.

Como características más importantes del butilo se citaron las de *Firestone*, con un espesor de 1 mm, una resistencia a la tracción de 85 Kg./cm² alargamiento a la rotura de un 300% mínimo y resistencia a temperaturas extremas de -40 y +100° C.

Utilización de plásticos en la protección del fresón.

«Interesante y adecuada» en unas Jornadas de Plásticos, que se celebran en Cartaya, la ponencia de **Manuel Verdier Martín** sobre la *Utilización de los plásticos en la protección del cultivo del fresón*.

Para la justificación del forzado o «protección», una simple ojeada a una gráfica que muestre la evolución de los precios en una campaña cualquiera de fresón es suficiente muestra de su necesidad.

Verdier, se extendió en la base biológica del forzado y también tuvo en cuenta el otro parámetro fundamental, la luz, indicando que actualmente «las variedades californianas (...) están dotadas de genotipos que les confieren una gran adaptabilidad a los fotoperiodos existentes durante todo el año en nuestras latitudes, como se comprueba al existir floración y fructificación tanto en el día más largo del año como en el más corto.

Para la *decisión* (a tomar por cada cultivador) en los tipos de protección **Verdier** tuvo presente en su exposición un cuadro del profesor **Kagawa** de la Universidad de Gifu (Japón) que bosqueja una línea de conducta «bastante razonable». De la observación de este cuadro se puede deducir que:



Manuel Verdier Martín, S.E.A. de Cartaya

- por debajo de 5° C no hay iniciación floral, hecho que coincide con esta temperatura como cero vegetativo.

- por encima de 25° C, tampoco hay iniciación.

- entre 5 y 10° C, hay evolución siempre.

- entre 10 y 25° C, la situación se hace complicada, pudiendo deducir, no obstante, que a mayor temperatura sería necesario menos horas de luz para la normal continuidad del proceso.

Esquemáticamente las alternativas posibles (que de hecho se combinarán), son:

- para el calentamiento del suelo: acolchado (filme negro o transparente-térmico o no)

- para la parte aérea: pequeño túnel, los túneles invernadero, los invernaderos y los llamados toldos térmicos (mantas).

La discusión acolchado negro o transparente, estará siempre en función que el control de las malas hierbas lo permita. Mientras en EE.UU, Israel y otros países la utilización de filme transparente es mayoritario, en Italia, Francia y España, lo es el filme negro opaco. Los ensayos realizados hasta ahora en las condiciones climáticas, fechas de plantación y marcos de cultivo de Huelva, siguen indicando esta decisión como adecuada.

Por la otra parte en cuanto al forzado, la decisión entre pequeño túnel o bien túnel o invernadero, utilizando filme termoaislante o no, los tres sistemas pueden ofrecer resultados parecidos y la diferenciación estará en el volumen de aire por metro cuadrado, que configura distintos resulta-

Productividad en la tierra

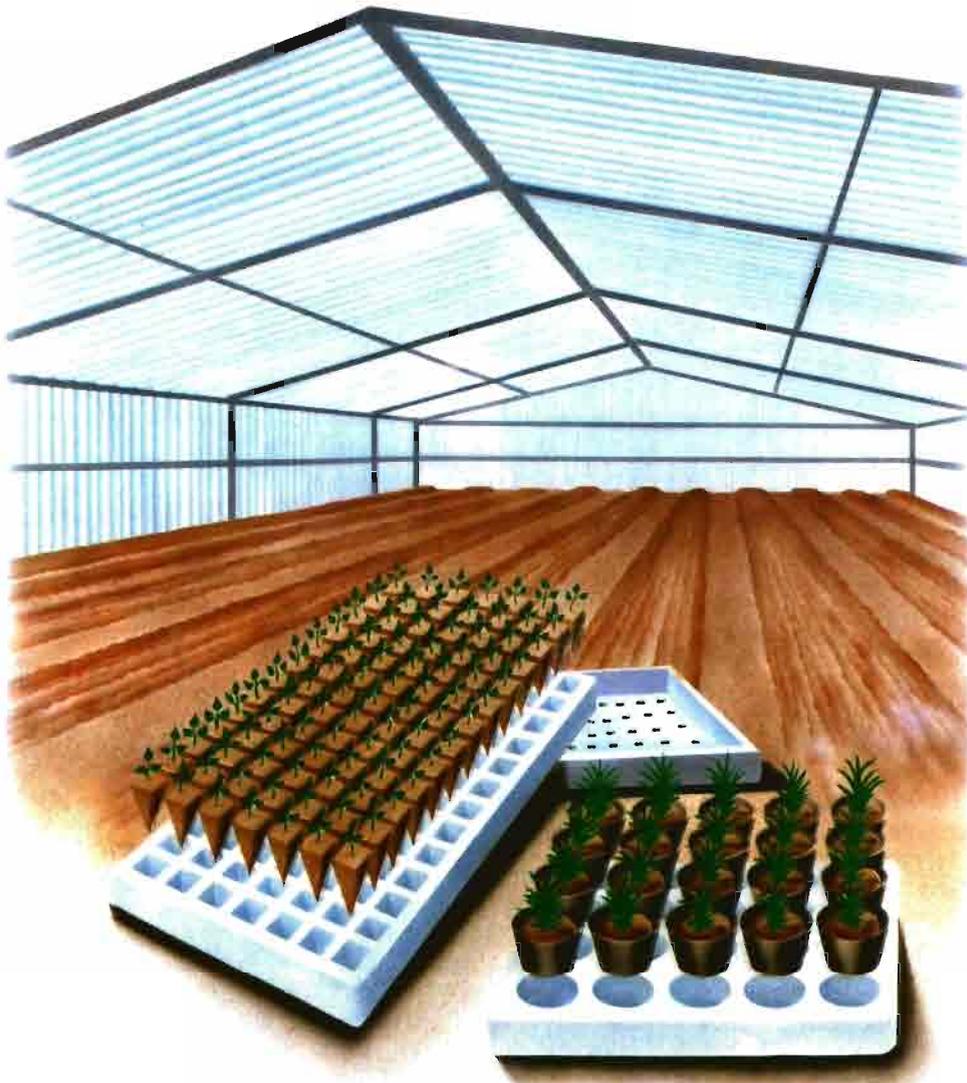
Las AGROPLACAS y los maceteros y semilleros son elementos que contribuyen al logro de una gran productividad y rentabilidad en la horticultura y floricultura.

Las AGROPLACAS POLIGLAS de poliéster reforzado con fibra de vidrio, están destinadas principalmente, para la cubrición de invernaderos.

Por su fácil colocación, permiten realizarlos de todo tipo, desde el pequeño y sencillo al mayor de gran producción. Las AGROPLACAS POLIGLAS, son indeformables, irrompibles e inalterables a las temperaturas extremas y fenómenos atmosféricos.

Protegen los cultivos, economizan calefacción y su mantenimiento es casi nulo, evitando las continuas reposiciones de otros materiales.

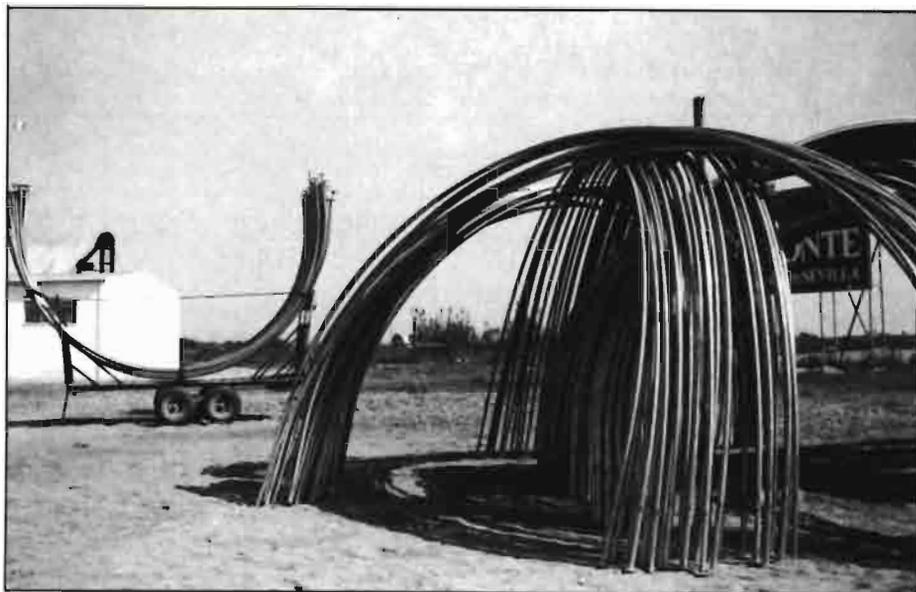
Los maceteros y semilleros POLIGLAS de poliestireno expandido son por sus cualidades de imputrescibilidad, aislamiento térmico, ligereza, facilidad de transporte y economía, unos productos de gran utilidad en la agricultura. Los semilleros POLIGLAS son utilizados para el enraizado de esquejes en «cepellón piramidal» y su posterior transporte hasta el lugar del trasplante para el cultivo definitivo.



Factorías en: Barcelona, Madrid, Sevilla, Tarragona y Vizcaya

- **BARBERA DEL VALLES (BARCELONA)** - Ctra. de Barcelona, 66. Tel.: (93) 718 00 52 - Telex 52850
- **MADRID** - Campezo s/n. (Políg. Las Mercedes) - Tel.: (91) 747 00 29 - Telex 43649 - 28022 Madrid
- **ARRIGORRIAGA (VIZCAYA)** - Polígono Achucarro, Pabellón 12 - Tel.: (94) 671 19 13 - Telex 34340
- **VALENCIA** - Avenida del Cid, 86 - Tel.: (96) 379 59 31 - Telex 64120 - 46018 Valencia
- **ORENSE** - Calle 94, nº 17 - Tel.: (988) 21 51 40 - Telex 83586 - 32001 Orense
- **SEVILLA** - Polígono Store C/A, nº 41 - Tel.: (954) 35 48 23 - Telex 72552 - 41008 Sevilla
- **ZARAGOZA** - Ctra. Logroño (Políg. Europa) C/ Central, nave 9 - Tel.: (967) 31 13 11 - Telex 58835 - 50011 Zaragoza
- **MALAGA** - Alcalde Gómez Gómez, 54/56 (Pol. Ind. El Viso) - Tel. (952) 33 15 49 - Telex 79133 - 29006 Málaga
- **VALLADOLID** - Los Astros, 15 - Tel. (983) 35 48 11 - Telex 26542 - 47009 Valladolid

De las 4.000 Ha en las se estima el cultivo de fresón para este año en Huelva, cerca de 1.000 Ha (1/4 parte) estarán protegidas con los túneles-invernadero. El precio de cada arco de 8 m (ancho 6,5 m) está alrededor de las 2.300 pts.



dos en función además del tipo de plástico que se emplee como cubierta.

El *túnel pequeño* esta bastante estandarizado con arquillos de 6-8 mm provistos de un agarre para la cuerda de fijación y ventilación del plástico. El volumen de aire es pequeño (0,4 metros cúbicos). Pueden utilizarse todos los tipos de plástico con las medidas adecuadas con poco espesor.

La ventilación, intermitente según convenga al cultivador o el clima, será cara de mano de obra; por lo que algunos cultivadores y el ponente también, se declaran partidarios de que sea permanente.

El *túnel - invernadero*, es una estructura cada vez más popular entre los cultivadores de Huelva (es también la más utilizada en Francia, Italia y el Maresme, cada vez está tomando

más adeptos en Valencia). Es de fácil instalación, fácil movilidad, un volumen de aire de 2 metros cúbicos. Acepta todos los materiales plásticos aunque de un mayor espesor (mayor cantidad de Kgs de plástico por Ha) y el conjunto es de unas 2,5 veces más caro por Ha que el pequeño túnel. El túnel-invernadero, puede ser utilizado para multitud de otras alternativas de cultivo del tipo «bajo» (pimiento, melón, bulbosas, etc).

Planasa

PLANTAS DE NAVARRA, S. A.

Productores a gran escala:

PLANTAS DE FRESON - ALTURA Y FRIGO

Variedades: DOUGLAS • CHANDLER • PAJARO • FAVETTE • CRUZ • PARQUER • SANTANA
TORO • AIKO • FERM • SELVA • HECKER • BRIGTHON

PLANTAS DE FRUTAL

MELOCOTONES • NECTARINAS • CEREZO • PERAL • MANZANO • CIRUELO

PLANTAS DE ESPARRAGO

Obtenciones propias: CIPRES • SUR • PLAVERD (Verde)

Obtenciones INRA: DESTO • CITO • LARAC

Obtenciones DARBONNE: DARBONNE-3 • DARBONNE-4 • DARBONNE-231

Nuestros Laboratorios de cultivo IN VITRO nos aseguran un material de partida de la más alta calidad.

Para cualquier proyecto consulte nuestra Dirección Técnica:

INFORMACION:

C/. Aquiles Cuadra, 1, 1.ª-C

Teléfonos (948)820665 - 820080 - Telex: 58.856 PNSA-E-TUDELA (Navarra)

El *invernadero* (tipo parral), aunque preferido por algunos cultivadores, tiene la ventaja de poder ser utilizado para cultivos de los llamados «altos» (tomate, rosales, etc.), es de carácter «fijo», y más caro.

«Su instalación, por otra parte, imprime un carácter de asentamiento definitivo a la empresa agrícola, no muy del gusto de algunos freseros que han acudido al cultivo como una *especulación* más».

Por último, los *toldos* o *mallas* (*mantas*) *térmicas*, se presentan como alternativa a los pequeños túneles, el ponente señaló que «los agricultores que durante la pasada campaña los probaron, han indicado dificultades de manejo que no han configurado, un balance demasiado alentado en cuanto a su posible propagación» en la fresa.

Verdier, enumeró también algunas conclusiones basadas en ensayos, experiencias y análisis de costos, de las que resumiendo mucho se podría decir: plásticos termoaislantes mejor

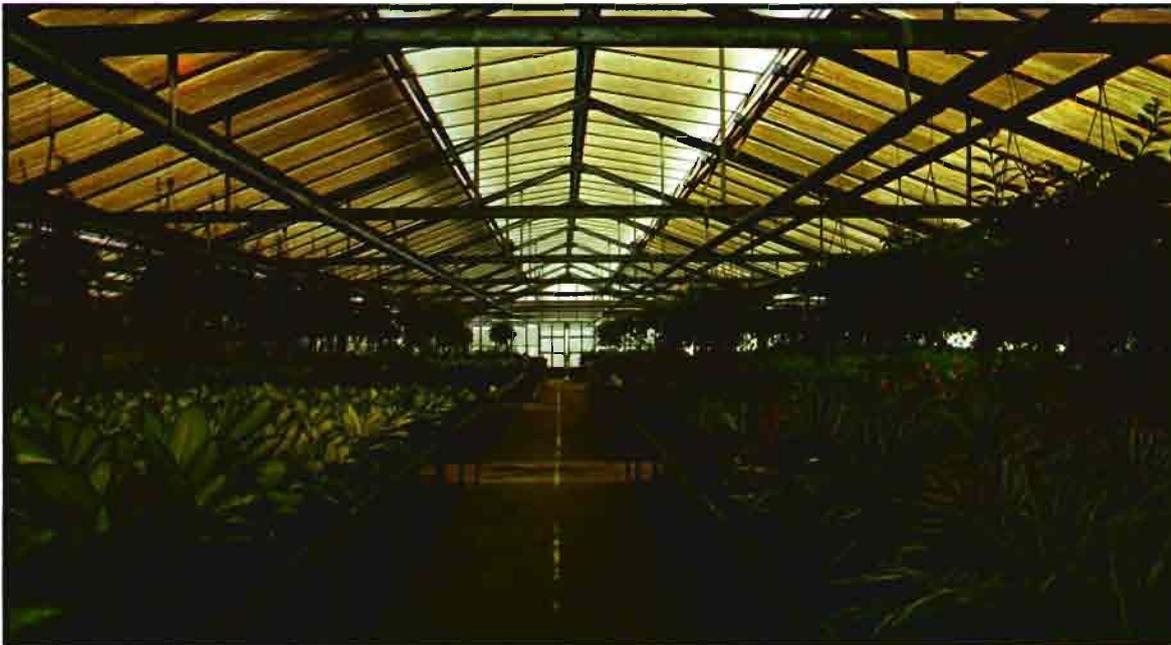
que «el normal» (no ofrece protección anti-helada) y este mejor que ninguno. Túneles-invernadero, con plásticos termoaislantes mejor que pequeños túneles, y tener presente en cada caso, el análisis de aumento de costes anuales que representa su utilización.

La fecha de la instalación «del plástico» como protección, irá de acuerdo con las horas de frío experimentadas por el estolón en el vivero, advierte como adecuación a la técnica el Agente de Extensión Agraria de Cartaya, **Manuel Verdier**, «de manera que si las horas de frío no fueran las necesarias,» habría que ser retrasada la colocación del plástico. Una protección demasiado temprana puede dar una precoz pero corta cosecha y una instalación más aplazada de la misma, mayor cosecha pero más tardía. Se adivina que debe haber una fecha en que la producción será la óptima. El ponente, al respecto diría, que «parece lógico pensar que, (...) ésa fecha debe ser estudiada y conocida por todos.».

Cultivos hortícolas alternativos al fresón.

José Manuel López Aranda, Ingeniero Agrónomo, Director del Centro de Capacitación y Experimentación Agraria de Chipiona (Cádiz), agradeció inicialmente al CEPLA la invitación para exponer su ponencia en las Jornadas de Cartaya, mientras añadía que su intervención sobre *los cultivos alternativos al fresón, en Huelva*, consistiría en una serie de reflexiones de «carácter absolutamente personal (...), que al tener carácter futuro, pueden ser perfectamente discutidas.»

Aparte del desarrollo cítrico, no existe ningún cultivo hortícola que se haya adaptado mejor técnica, económica y comercialmente que el fresón. Desde este punto de vista, diría inicialmente **López Aranda**, «podemos afirmar que en la actual etapa de expansión fresera no hay alternativa, con lo cual mi conferencia debería finalizar». Por el contrario, «desde el punto de vista agroclimático la situa-



DIVISION HORTICULTURA
Altos Hornos de Vizcaya, S. A.
LAMINACIONES DE LESACA
FABRICA DE CASTELLON

Carretera de Valencia, Km. 63'5
Apartado de Correos 159

Teléfono 211400 (5 líneas) 12000 CASTELLON

Túneles, invernaderos y equipamiento (riegos, calefacción, ventilación por «cooling». Modelos **IMCASA 8** y **10** en Poliéster y Polietileno • Modelos **IMCASA W** en vidrio. Varios anchos.

El desarrollo de la «plasticulture» en el mundo; presente y futuro.

Desde la organización de las Jornadas organizadas por el CEPLA en Murcia - 1.975 - su Presidente **Manuel Mendizábal** ha dejado muy claro la «Universalidad del empleo de los plásticos en la agricultura»

Hoy, diez años más tarde después de Murcia y treinta años después del primer ensayo de acolchado con plástico realizado en EEUU por el Dr. **Emmert**, quiero explicar de que manera la «plasticulture» se ha extendido en las facetas agrícolas y en un número creciente de países en los cinco continentes.



Jean Claude Garnaud, Comité Int. de Plásticos Agrícolas.

Universalidad de las técnicas de cultivo mediante los plásticos.

Por su diversidad los plásticos encuentran aplicación en todas las facetas, las más comunes y en las tecnologías «punta». De las cualidades de los

plásticos han sacado provecho los agrónomos, para aportar soluciones eficaces y económicas, en los problemas agrícolas; estos, los podemos clasificar en tres categorías:

- El suelo.

En los países del Sur, el objetivo prioritario de los cortavientos, especialmente en vuestra región (por la de Huelva, con tierras muy arenosas) y el acolchado de plástico (especialmente en China, con 1 millón de Ha) es el de frenar la erosión.

Más al Norte, la prioridad es el saneamiento del suelo, en algunas regiones el desarrollo del drenaje es espectacular: cerca de 15.000 Tn cada año en Alemania, 33.000 Tn en 1.985 en Francia (más de 120.000 Ha).

En todas partes el uso del film (hoja) plástico es el accesorio indispensable para la desinfección del suelo. En los EEUU, en todas las regiones esta utilidad es tan importante como la del acolchado, sin embargo en California la sobrepasa: 8.800 Ha contra solo 5.200 Ha de acolchado. Además, la técnica de desinfección de suelos por «solarización»

¡¡AGRICULTOR!!

AHORA ES
EL MOMENTO

NADIE HA LLEGADO MAS LEJOS CONTRA LA CLOROSIS FERRICA

SINERGIPRON

F_e 3-20

PONGALO AL ALCANCE DE LAS RAICES Y PRONTO VERA LOS RESULTADOS

CHELATOS DE HIERRO TIPO «EDDHA-Fe» 3%. ACIDOS HUMICOS Y FULVICOS 20%

SOLUBLE - EFICAZ - PERSISTENTE - ESTABLE
EN CUALQUIER SUELO Y SISTEMA DE RIEGO

PROBELTE, S.A

FABRICA Y OFICINAS: CTRA. DE MADRID KMTR. 384'6 Y 381
TELEFONOS: 83 1450 - 83 1454 - 83 1458. APDO. 579 - MURCIA

CITRICOS
FRUTALES
UVA DE MESA
HORTICOLAS
FLORES
ETC.



<p>empleando filme plástico debe ser en las zonas con veranos de alta radiación solar, como la vuestra - por la de Huelva - un método adecuado y en auge.</p> <p>- <i>El agua.</i></p> <p><i>La impermeabilización</i> de los embalses y de los canales es una práctica corriente. En la India, el consumo para estos usos se ha doblado desde 1.983 a 1.985 (2.500 Tn) y deberá ser de 19 - 20.000 Tn en 1.990 (20.000 Km de canales).</p> <p>Más difícil es de separar los usos agrícolas de los industriales en cuanto a los <i>tubos y tuberías</i>, pero algunos estudios revelan la amplitud de las necesidades agrícolas: 11 - 13.000 Tn de PVC para tuberías en Francia, 9.000 Tn de tubos de polietileno (PE) y PVC en Australia (en cambio, este país, solo consume 2.000 Tn de film).</p> <p>La explosión del <i>riego localizado</i>, es difícil de calcular aunque probablemente se utiliza en más de 500.000 Ha en todo el mundo, la mitad sin ninguna duda, en EEUU.</p> <p>- <i>El clima.</i></p> <p><i>El acolchado plástico</i>, según las condiciones ecológicas, es la forma de economizar agua, de limitar los efectos de la salinidad, de frenar la erosión, de luchar contra las malas hierbas o las enfermedades. . . Se ha revelado como un factor decisivo de productividad agrícola. Cada año, se utiliza en más de 2 millones de Ha. (Ver tabla de estimaciones del CIPA).</p> <p><i>Los abrigos</i> o protecciones bajas, en los últimos diez años se reparten en dos técnicas diferenciadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - los pequeños túneles, filme colocado con soporte de arquillos. 	<p>- las <i>mantas</i> o plásticos (generalmente de PE o bien de prolipropileno), que se colocan sin ningún soporte encima de las plantas.</p> <p>Mientras que los pequeños túneles utilizan exclusivamente hoja de plástico (PE, EVA y en algunas ocasiones PVC) y se encuentran en la mayoría de climas; las mantas no tejidas son de polietileno perforado y las de otros tipos, de polipropileno, utilizándose mayoritariamente en la parte Norte de Europa. El bajo nivel de inversión que requiere el empleo de estas dos últimas técnicas de protección, explica la progresión continua en su empleo tanto en Asia como en Europa, mientras que la ausencia casi total de las mismas en el Mediterráneo, Sur, es un <i>misterio</i>. . .</p> <p><i>Los invernaderos de plástico</i> han cambiado los paisajes agrícolas en numerosos países, no solamente en Almería.</p> <p>El Japón es el líder mundial con 35.000 Ha, mientras que vuestro país - por el nuestro - Italia y después China y Corea. . . se disputan las siguientes plazas en la clasificación; con superficies entre las 15 a 20.000 Ha.</p> <p>Perspectivas.</p> <p>Las tendencias actuales apuntan:</p> <p><i>Una baja en la cantidad de film de plástico empleado por Ha.</i> Este fenómeno, que abarata los costes del agricultor, es el resultado de dos evoluciones: por una parte; la disminución de espesores y por la otra, el alargamiento de la Duración de los plásticos para invernaderos.</p> <p>La disminución de espesores es debida a la coincidencia entre la mejora de los equipos de extrusión y la utilización</p>	<p>creciente del polietileno lineal. La utilización en Francia del PE fotodegradable, es significativa al respecto (ver recuadro). La utilización de los filmes de Larga Duración, en los invernaderos, se ha incrementado rápidamente con progresos tecnológicos de los suministradores de materias primas y de los fabricantes - transformadores, sobre todo con los nuevos estabilizantes anti - UV. En Francia el consumo anual medio por Ha en invernaderos ha cambiado de las 2,4 Tn en 1.975 a las 1,3 - 1,5 Tn en 1.985, con el espaciado entre la reposición de la cubierta del invernadero.</p> <p><i>Generalización de los filmes térmicos</i></p> <p>La intensificación de las investigaciones posteriores a la crisis del petróleo de 1.973, nos han llevado a una serie de polietilenos <i>modificados</i> (generalmente con cargas minerales que absorben los infrarrojos largos), al copolímero EVA, o a la combinación entre los dos, filmes co-extruidos que juntan las calidades térmicas de un material, con las ventajas mecánicas y de duración de otro. . . Se puede afirmar que en los países avanzados, la mitad de los plásticos utilizados en invernaderos, son térmicos.</p> <p><i>Mejora de los materiales rígidos para la cubierta de invernaderos.</i></p> <p>De invención reciente, 1.957, el policarbonato no ha hecho su aparición en la horticultura hasta 1.975, en su forma de placas alveolares.</p> <p>La nueva técnica de la bi-orientación asociada a una protección anti-UV inédita, ha rehabilitado el PVC dándole una resistencia al envejecimiento y una</p>	<p>resistencia al choque extraordinarias.</p> <p><i>Mecanización de la agricultura</i></p> <p>En China, colocan aún a mano 1.300.000 Ha de acolchado, que les permite utilizar espesores de 32 y 40 galgas. Esto es una excepción. . .</p> <p>En todas partes, el desarrollo del acolchado, de los pequeños túneles, del drenaje, etc. depende de la mecanización. Las nuevas máquinas acumulan diferentes funciones, por ejemplo: coloca el filme + coloca el tubo o cinta de riego + efectúa la plantación. Estos son motivos que indican el porqué aumentando fuertemente los salarios, el acolchado y los pequeños túneles continúan progresando en su utilización en Francia, en Italia y en los EEUU.</p> <p>Actualmente hay dos posiciones distintas en cuanto a la retirada del filme del campo de cultivo. Una, la europea, con la utilización de los plásticos fotodegradables, en la que la parte enterrada no desaparece; la otra, sobretodo americana, que prefiere una retirada del plástico mecanizada, esta última requiere que al final del cultivo el filme conserve sus propiedades mecánicas practicamente intactas.</p> <p><i>La calidad de los plásticos.</i></p> <p>Las estadísticas disponibles, por aproximadas que sean, muestran la evidencia que el desarrollo de la «plasticulture» está en los países industrializados y semi - industrializados. Por lo tanto, es cierto que los cultivadores de piña en Africa quieren imitar a sus colegas en Hawaii (40.000 Ha de piñas cultivadas con acolchado plástico), sin embargo no pueden proveerse del plástico negro adecuado para este acolchado en un ciclo de</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



J.M. López Aranda, D.G.I.E.A.

ción de partida es radicalmente diferente». Por tanto, «también podría dar por acabada mi conferencia afirmando que todos los cultivos hortícolas son alternativos al fresón, en esta costa».

Ambos extremos son rechazables, por excluyente y miope en el primer caso y por general e impreciso, en el segundo.

Aceptando las cifras que sitúan una superficie fresera en Huelva, entre 2.500 y 2.800 Ha en 1.985; 3.000 a 3.200 Ha en 1.986 y según cálculos realizados en el otoño de este año entre 3.600 y para otros cerca de 4.000 Ha para este año próximo 1.987, se confirma un crecimiento anual mantenido en los últimos años de un 20%. Siguiendo el razonamiento de aumento en la superficie de producción, el autor haría un cálculo del número de habitantes europeos y lo multiplicaría por 2 Kgs/habitante/año, para «buscar un techo» teórico de producción; que se cifró en su intervención en 600.000 Tn

«Yo no creo que el fresón de Huelva pueda sufrir un gran descalabro, con los niveles actuales de organización y productividad (...) Soy un convencido que el despeque fresero abortó el desarrollo hortícola iniciado en los años 70, este mismo fenómeno, su organización y su infraestructura, será la locomotora que introduzca los cultivos sustitutivos-complementarios.»



(De Izqda. a Dcha) José L. García Palacios, Presidente de la Caja Rural; Antonio García Rodríguez, Delegado Provincial de Agricultura; Agustín López Ontiveros, Dir. Gral. Investigación y Extensión Agraria de la J. de Andalucía; Guillermo Pérez Gómez, Alcalde de Cartaya Manuel Mendizábal, Presidente de Honor del CEPLA.

Parecen muy claras las ideas de López Aranda cuando afirma que la «gran locomotora» de este desarrollo por el hortícola debe ser la red comercial actualmente existente, es decir:

- tres grandes cooperativas freseras, que cubren la casi totalidad de la costa de Huelva.
- abundante y creciente número de S.A.T.
- incipiente MERCOALMONTE.
- empresas prestigiosas: **Sur Hortícola, Meneu, Huerta Noble, Macías, Hnos. Matos**, etc.
- un número indeterminado de exportadores y pequeños grupos de cultivadores individuales, que reclicarían con rapidez.

En la costa de Huelva hay tres zonas diferenciadas:

- zona costera central que comprende: Bonares, Lucena del Puerto, Huelva, Palos de la Frontera y Moguer.
- zona costera occidental: Lepe, Isla Cristina, Ayamonte, Cartaya, Gibralfón, La Redondela, San Bartolomé, Pozo del Camino, Puerta del Moral y Villablanca.
- zona oriental: Almonte, Bollullos, La Palma, Rociana, Chucena, Villalba, Manzanilla y Paterna del Campo.

Según fuentes consultadas por el ponente, aparecen en 1.985 entre 800 y 930 explotaciones freseras en la primera zona, entre 490 y 550 en la segunda y entre 200 y 240 en la tercera. Con un total cercano a las 1.600 explotaciones freseras. En las tres zonas, hay un claro predominio, por número de explotaciones, de la explotación familiar, con superficies entre 1 y 3 Ha. Sin embargo, en las tres zonas, especialmente en la costera occidental y en la costa oriental (Almonte), existen explotaciones de gran superficie; estas han visto clara su alternativa: cítricos, melocotón, nectarina, .

Especialmente en las explotaciones familiares, mayoritaria, cabe el desarrollo de la horticultura protegida de invernadero o macrotúnel. «Numerosos estudios muestran que la horticultura muy intensiva y protegida es patrimonio de la empresa familiar», y otros, indican que una horticultura de gran superficie con técnica de cultivo intensivo, basadas en la utilización mecanizada de los plásticos y en la técnica del riego localizado para los cultivos en línea, puede dar lugar a una horticultura estacional con razonables costes de cultivo y una acción comercial eficaz, puntual y diversificada.

En el marco de la explotación familiar y en el movimiento cooperativo fresero, es en donde la búsqueda de alternativas complementarias al fresón puede ofrecer las primeras posibilidades. Se citaron: melón, cultivos de hoja, espárrago, flor cortada, también algunas plantas vivaces y de flor, etc.

Jornada de clausura.

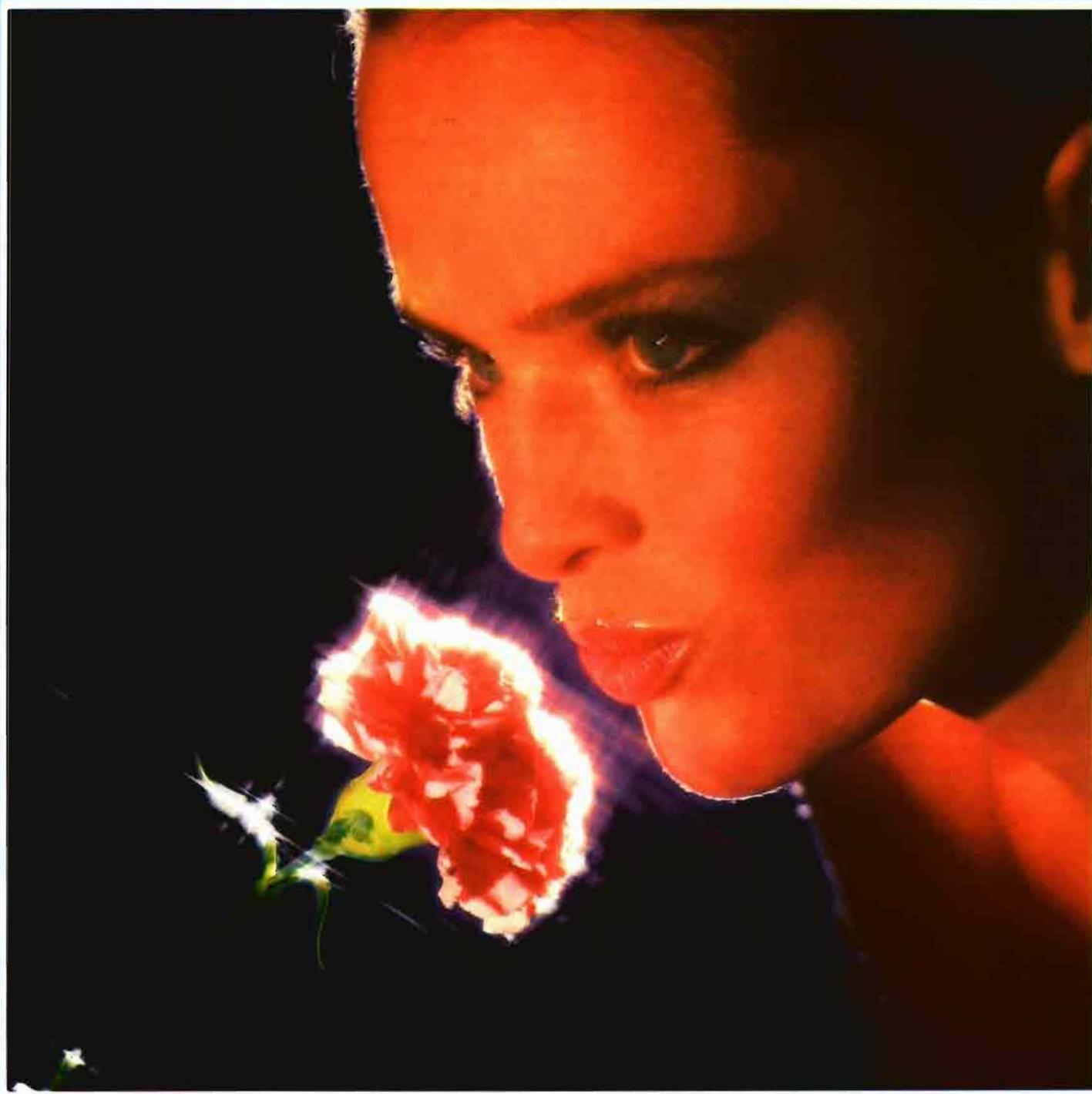
Estuvo presidida por **Agustín López Ontiveros**, Director General de Investigación y Extensión Agraria de la Junta de Andalucía que se refirió a la disposición de la Administración Pública andaluza a potenciar la Investigación en Huelva, señalando que «debe ser un esfuerzo del sector Público y el Privado».

«Igual aquí como en Almería», - diría el Director Gral. dirigiéndose y ofreciendo colaboración al CEPLA, representado por su nuevo Presidente **Nicolás Castilla** - no son las Autoridades andaluzas las que tienen que poner de manifiesto la importancia de Andalucía, en los temas referentes a la utilización de los Plásticos en Agricultura.



P. KOOIJ & ZONEN B.V.

mediterráneos • sim • minis



tecniplant

**C/. Argentera, 29, 6.º 1.º
Tel. 977 / 32 03 15
Telex 56876 SBP - E
REUS (Tarragona)**

Representante en Galicia:

**SEMILLAS LAGE S.L.
Polígono Industrial de BENS
Calle Juan de la Cierva,
nave nº 5 - Télf. 981-271400
15008 LA CORUÑA**

cultivo que tiene que durar 3 años, y que la industria americana ha preparado especialmente para Hawai.

Entretanto si faltan productos de calidad, o una oferta de plástico poco especializada puede igualmente producirse un freno al desarrollo para cada tipo de aplicación agrícola que para ser rentable, exige un tipo cada vez más definido de material plástico: por ejemplo, plástico transparente o negro, de corta o larga duración, térmico o no, ... Conviene por tanto, que los «productos distintos estén claramente identificados.» Serán los sistemas de clasificación y la normalización los que ayudarán a los cultivadores a tomar las «decisiones más juiciosas.»

Diversificación de producciones.

En América del Sur y de otro modo también en Europa, una conjunción de

sobreproducción cerealista o lechera obliga a los agricultores a buscar otras alternativas de cultivo. Por otra parte, la búsqueda de una cierta calidad de vida, favorecen el renacimiento de los «cinturones verdes» en las cercanías de las grandes poblaciones. Los plásticos son el instrumento de estas reconversiones: hortalizas, ornamentales, champiñones, acuicultura, establos (en Francia más de 3.000, con corderos, conejos, patos, ... y hasta caracoles), etc.

Conclusiones.

El desarrollo acelerado de la «plasticulture» ha tenido repercusiones sociales positivas, en la costa del Culiacan en México como en la de Almería, en los valles del Río Amarillo en China y en los del Jordan.

Hay también repercusiones económicas. En la misma

CEE, la implantación de 40.000 Ha de invernaderos de plástico en las regiones del Mediterráneo ha obligado a los cultivadores en invernadero del Norte de Europa a incrementar sus técnicas de cultivo en las 20.000 Ha de invernaderos de cristal (8.900 Ha, sólo en Holanda). El progreso de los cultivos en Lana de Roca y en sustratos - en los que también se utilizan con profusión materiales plásticos - es ilustrativo el crecimiento conseguido: en Bélgica, 1 Ha en 1.980, 100 Ha en el 83 y 250 Ha en 1.986 ... cerca de las 2.000 en Holanda.

Los cultivadores del Sur tienen el privilegio del sol, sin embargo tienen otros problemas que no son la falta de luz y el costo de la calefacción: una época de producción limitada por la competencia de las producciones al aire libre, los excesos de calor que limitan la calidad de los

productos, el agua a menudo mediocre para algunas especies y además escasa, su alejamiento de los grandes mercados con el consiguiente coste de transporte, ... La solución a estos problemas específicos en los «plasticultivos» mediterráneos es lo que condiciona su futuro desarrollo. Las investigaciones específicamente mediterráneas con una estrecha colaboración entre las regiones interesadas, conformarían «un espíritu realmente europeo.»

Resumen de la intervención de:

Jean Claude Garnaud
Secretario General del
CIPA.
(Comité Internacional de Plásticos en Agricultura).



INVERNADEROS E INGENIERIA, S. A.

Camino Xamussa, s/n. Telf. 51 46 51 **BURRIANA** (Castellón)



MODELO P-5: El invernadero modelo P-5 está especialmente diseñado para cualquier tipo de cultivo forzado: hortalizas, floricultura, planta ornamental, etc., dada su gran versatilidad en cuanto a tipos de cubiertas y ventilación.

OTROS MODELOS Y PRODUCTOS: Disponemos de otros modelos con cubierta de vidrio, así como banquetas normales y correderas móviles, pantallas térmicas, Cooling System, etc. Pidanos oferta sin compromiso.

HECTAREAS DE ACOLCHADO POR PAISES

Países (ha)	1.975	1.980	1.985 *
Alemania	300	750	2.000
Bulgaria	-	420	2.000
China	-	15.000	1.300.000
España	4.000	14.400	40.000
Francia	35.000	48.000	80.000
Grecia	-	50	1.500
Israel	1.300	1.400	2.000
Italia	5.000	7.000	30.000
Japón	100.000	120.000	200.000
Jordania	-	-	1.200
Marruecos	-	45	300
Méjico	-	-	8.000
Noruega	400	1.200	1.500
Checoslov.	220	260	1.750
U.S.A.	60.000	70.000	150.000

* estimaciones CIPA

EVOLUCION DEL PLASTICO DE ACOLCHADO CON POLIETILENO FOTODEGRADABLE, EN FRANCIA

	material	espesor (micras)	Kg/ha
1.980	PEbd	30	240
1.981	PEbd	25	200
1.982	PEdb+PEbdl	20	160
1.983	PEbdl	15-17	130

HECTAREAS DE PEQUEÑOS TUNELES POR PAISES

Pequeños túneles (ha)	1.975	1.980	1.985 *
España	3.000	4.000	7.500
Francia	7.000	12.000	22.500
Italia	2.500	10.000	15.000
Japón	30.000	55.000	60.000

* estimaciones CIPA

HECTAREAS DE «MANTAS DE CULTIVO» POR PAISES

Mantas «en el suelo» ha	1.975	1.980	1.985 *
Alemania	500	2.900	4.000
Bélgica	(50)	2.500	2.600
Francia	10-20	1.000	4.500
G. Bretaña	-	50	2.000
Hungría	-	800	1.200
Suiza	10-20	350	500
U.S.A.	-	-	250

* estimaciones CIPA

un producto

ARKAL



ISRAEL



FILTRO ARKAL 3"

La característica principal de los filtros ARKAL es que los elementos de filtrado están hechos a base de anillas ranuradas, las cuales, una vez apretadas, crean un cuerpo cilíndrico de filtrado.



FILTRO ARKAL 2"

Caudal de filtrado: Filtro 2" - 27 m³
 Filtro 3" - 45-60 m³
 Pérdida de carga: Filtro 2" a 27 m.³, 2.90 m.c.a.
 Filtro 3" a 60 m.³, 3.25 m.c.a.

Riegos Iberia, S.A.

Rafael Riera Prats, nave 6 Tel. (93) 753 12 11
 Télex 59229 RGRB E - VILASSAR DE DALT (Barcelona)

Regaber