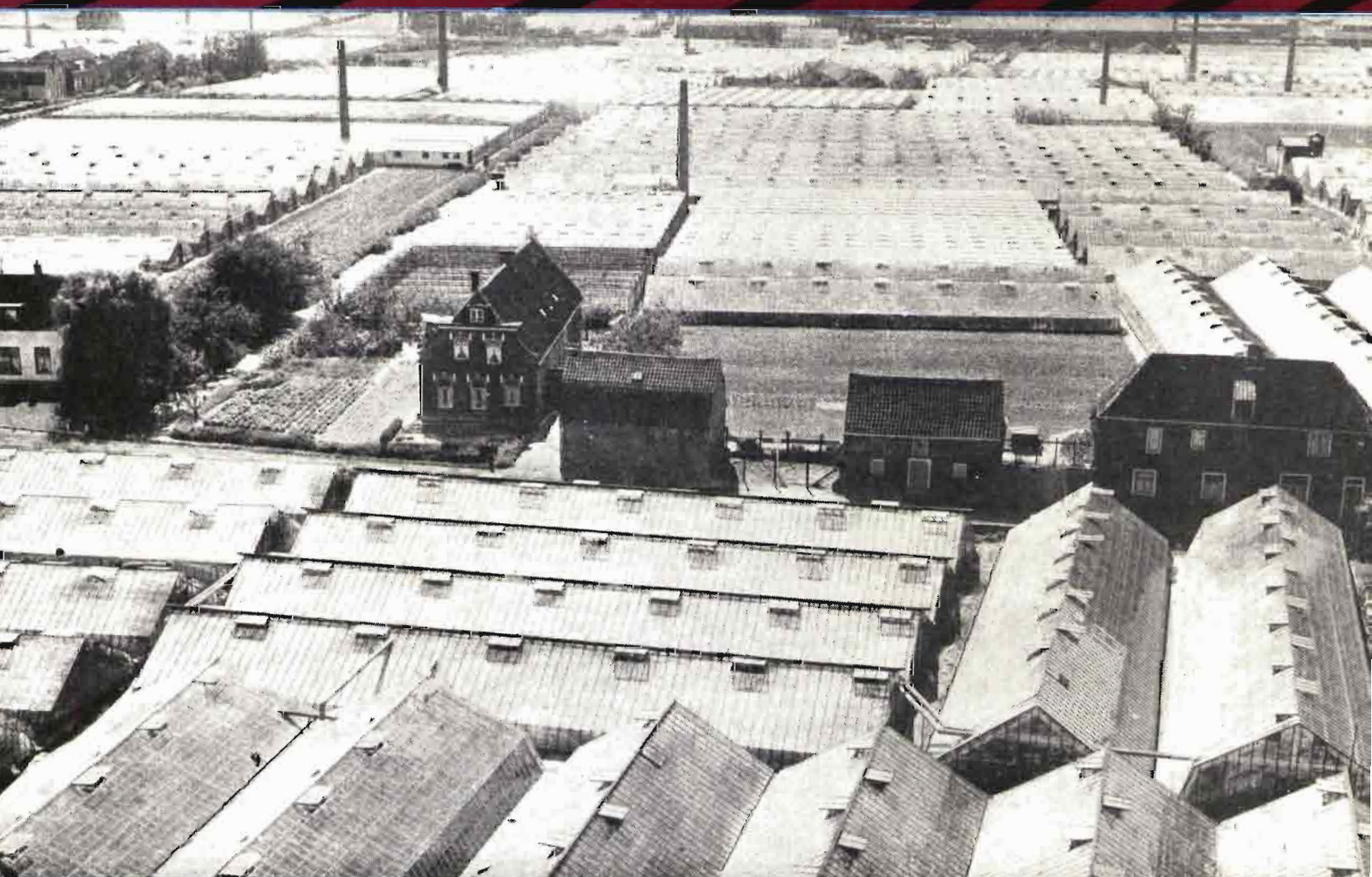




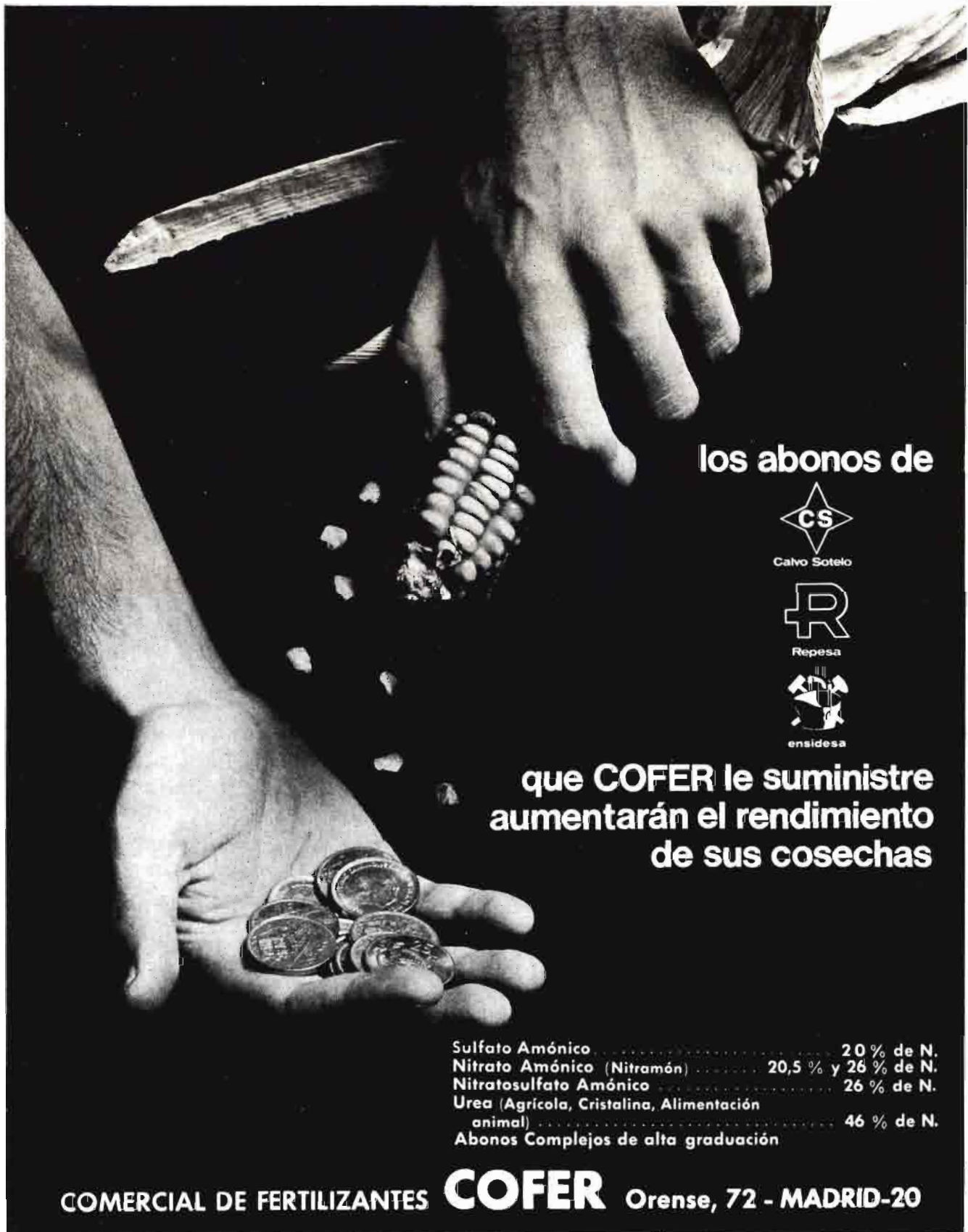
Agricultura

Revista agropecuaria



Núm. 455 MARZO 1970

Número especial:
CULTIVOS FORZADOS



los abonos de



Calvo Sotelo



Repesa



ensidesa

que COFER le suministre
aumentarán el rendimiento
de sus cosechas

Sulfato Amónico	20 % de N.
Nitrato Amónico (Nitramón)	20,5 % y 26 % de N.
Nitratosulfato Amónico	26 % de N.
Urea (Agrícola, Cristalina, Alimentación animal)	46 % de N.
Abonos Complejos de alta graduación	

COMERCIAL DE FERTILIZANTES **COFER** Orense, 72 - MADRID-20

Agricultura

Revista agropecuaria

PUBLICACION MENSUAL ILUSTRADA

Depósito legal: M. 183.—1958

Imprenta Sáez.—Hierbabuena. 1.—Madrid-20

Sumario

Director:
CRISTOBAL DE LA PUERTA
CASTELLO
Dr. Ingeniero Agrónomo



Redactores:
PEDRO CALDENTEY ALBERI
RICARDO ESPINOSA FRANCO
MANUEL DEL POZO IBÁÑEZ
Doctores Ingenieros Agrónomos



Edita:
Editorial Agrícola Española, S. A.
Domicilio:
Caballero de Gracia, 24
Teléfono 2 21 16 33
MADRID (14)

Difusión Controlada



	Págs.
Editorial: Cultivos forzados	141
Cultivos forzados, por Joaquín Miranda de Onís	143
Plagas de los invernaderos, por José del Cañizo Gómez	151
El riego por aspersión en invernaderos, por Alberto Olalquiaga	157
Cultivos hidropónicos, por Manuel Quintana Márquez	161
El cultivo sobre «balas de paja» en invernadero, por José Santos Caffarena	167
Los cultivos forzados en la provincia de Málaga, por Leandro Olalla Mercadé	171
Transición en los cultivos de clavel, por Jesús Miranda de Larra y Onís	175
Cultivo de pepinos bajo plástico en Canarias, por Leopoldo Massieu	179
Cultivo del pimiento bajo plástico en Canarias, por José Pérez Afonso	183
El cultivo del fresón en Almería, por M. Torres García y F. García García	187
Ornamentales en Las Palmas, por Luis C. García Correa	190
Los invernaderos y la luz, por A. Nisen	193
Actividades del Comité Español de Plásticos en Agricultura, por L. Martín Vicente	200
Información nacional: Enarenados en Málaga. Datos reales sobre producciones y precios. — Comportamiento del vidrio en invernaderos. — La desinfección química de los suelos en el cultivo hortofloral intensivo, por P. Badrinas.—Empresas y empresarios: El cultivo de fresas y su forzado, por Gerardo Alvarez-Paida	203
Información extranjera: Los cultivos protegidos en Italia.—Exigencias climáticas de los cultivos de invernadero.—Rentabilidad de los invernaderos en Francia.—Las hortalizas de invernadero en el Mercado Común. La horticultura intensiva en los Países Bajos, por R. E. F. de Vries.—Producción de hortalizas de invernadero en Francia.—Puroflora 71, en Génova.—Conservación de gladiolos en atmósfera controlada.—El estado mundial de la agricultura y la alimentación 1969	214
Legislación de interés	220
Libros y revistas	221
Sección de anuncios breves	224

**Símbolo Internacional de
Prestigio Informativo ●**



La Semana Vitivinícola

FUNDADA EN: 1.945



SEVI

REVISTA DE INFORMACIÓN DE MERCADOS,
TÉCNICA, LEGISLATIVA, etc.

TODO CUANTO SUCEDE EN EL NEGOCIO DE
VINOS, ALCOHOLES, LICORES Y DERIVADOS
LO CONOCERÁ SEMANALMENTE SI SE SUSCRIBE

Ochenta páginas repletas de la más completa información vitivinícola

Anualidad. 450 pesetas
Semestre... 230 —
EXTRANJERO
Anual... 800 —

**Pida un ejemplar gratuito al
APTDO. CORREOS 642
VALENCIA**

4 Extraordinarios al año de más de 250 páginas dedicados a:

Exportación	Aparece a mediados abril
Industrias Auxiliares de la Vitivinicultura	» » julio
Vendimias	» » octubre
Navidad y Fin de Año	» vísperas Navidad

El medio más adecuado para difundir los productos de aplicación
en vitivinicultura

SOLICITE TARIFAS

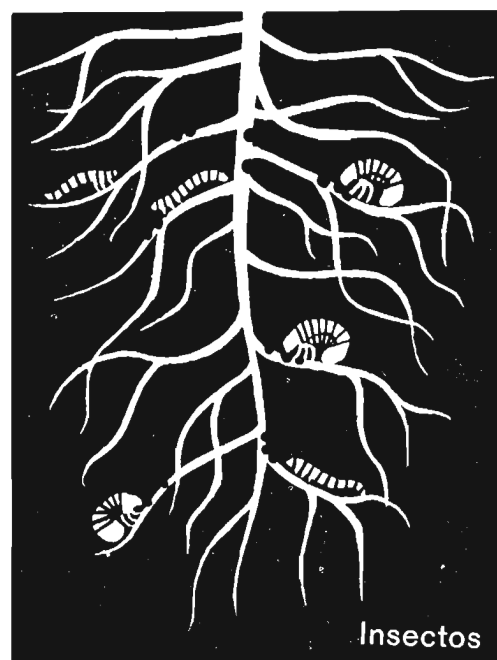
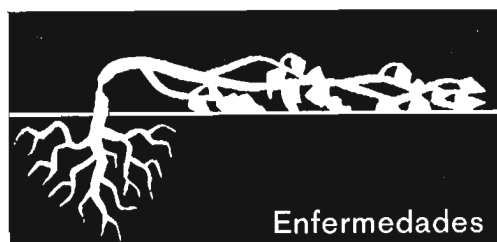
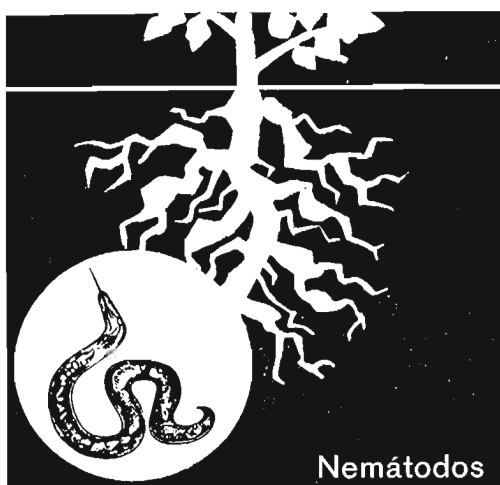
UNA TECNICA MODERNA

de desinfección simple, rápida y eficaz de suelos
para la mejora de la

HORTICULTURA
FLORICULTURA
SEMILLEROS Y VIVEROS

DI-TRAPEX®

Asociación sinérgica de Metilisotiocianato + DD



Desinfectante líquido de suelos 4 veces efectivos. Destruye hongos, nematodos, insectos y malas hierbas. Revaloriza suelos «cansados». Acción rápida. Aumenta precocidad, calidad y rendimiento.

Consulte nuestro Servicio Técnico especializado



Distribuido en España por:

MACAYA AGRICOLA, S. A.

Es un producto de

® = Marca registrada de **SCHERING AG** 
BERLIN/BERGKAMEN

Central: BARCELONA - Vía Layetana, 23 - Teléfono 310 52 50
MADRID - Los Madrazo, 22 - Teléfono 221 83 19

!!!FRUTICULTORES!!!



Tiene los "FRUTALES" con los que
alcanzarán producciones superiores,

ALMENDROS (Floración muy tardía)
MELOCOTONEROS
MANZANOS
PERALES

Soliciten catálogo a:

AGRICULTORES UNIDOS
MOLLERUSA (Lérida)
Teléf. 223

VENZAR*

significa la destrucción de las malas hierbas de la remolacha

*Marca registrada de Du Pont

El VENZAR, utilizado en el momento de la siembra, aumenta el rendimiento en peso y en azúcar.

- Eliminando el cenizo, el jaramago, la hierba pajarera, gramíneas anuales y muchas otras hierbas.
- Permitiendo la siembra de precisión.
- Facilitando el aclareo.

El VENZAR está respaldado por una firma de prestigio, Du Pont, en un esfuerzo constante por resolver los problemas de la agricultura.



DEQUISA

Calvo Sotelo, 27 - Tel. 419 62 50 - MADRID - 4

Distribuido por:

 zeltia agraria, s.a.

 INSECTICIDAS
CONDOR

iberinter
DP559E



TRUDAN

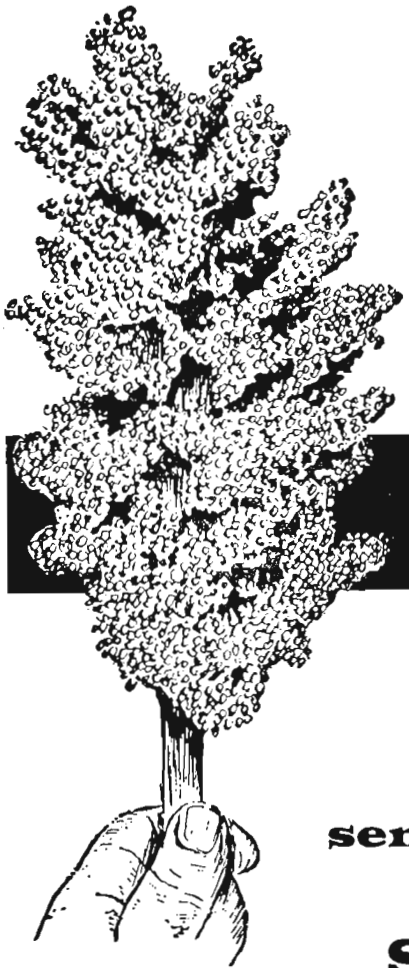
Verdadero y único Pasto del Sudán
Híbrido producido en el Mundo por



NORTHRUP KING



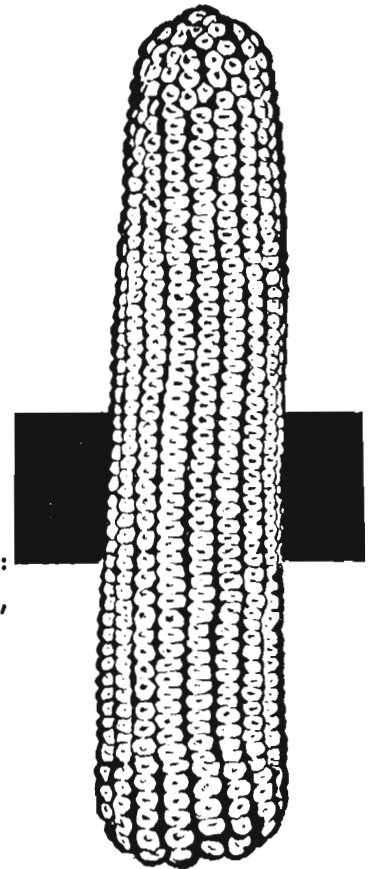
importado por



PRODUCTORES DE
SEMILLAS, S. A.
PRODES

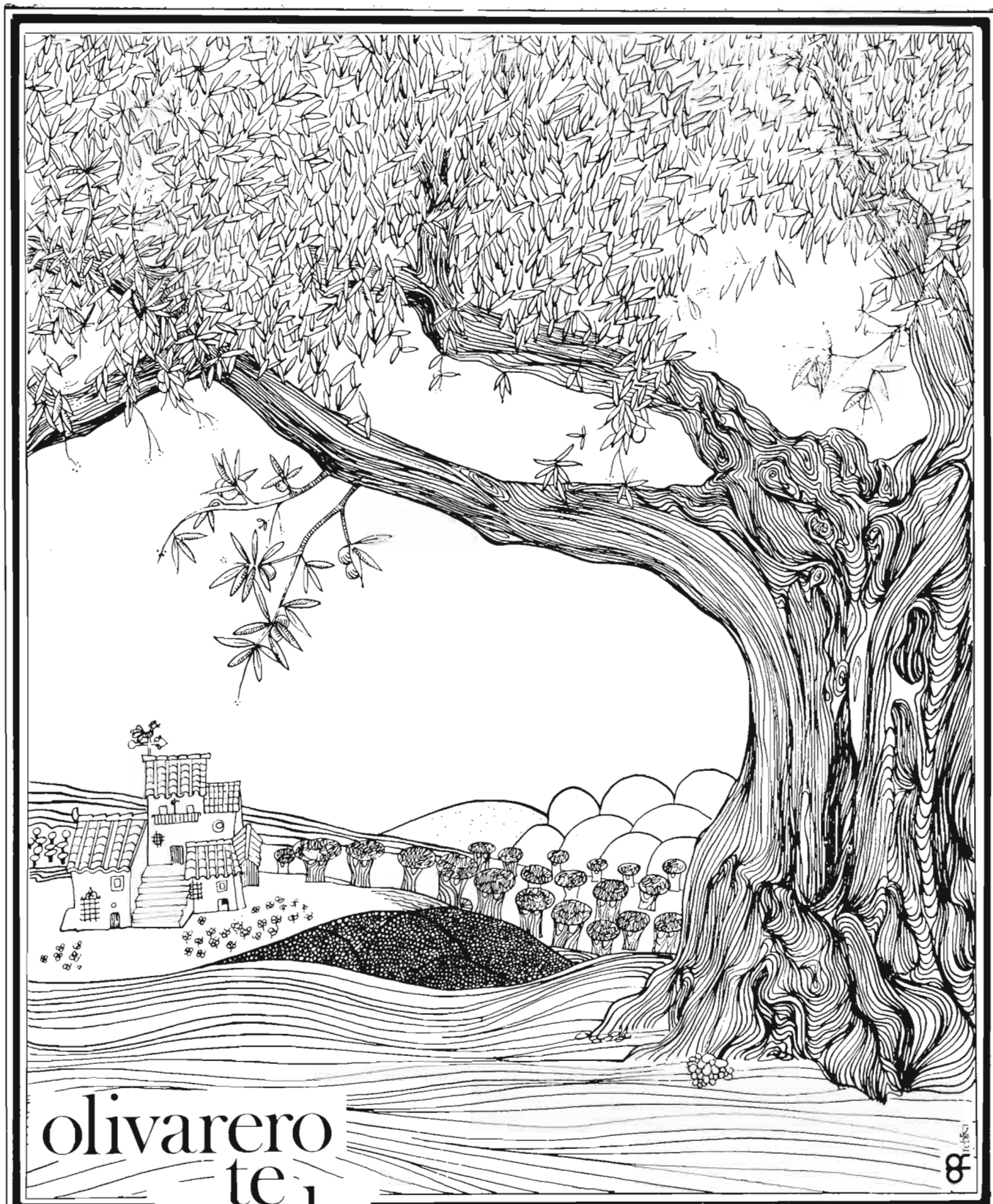
CAMINO VIEJO DE SIMANCAS, s/n
TELF. 23 48 49 y 23 48 00
VALLADOLID

Exclusivo distribuidor en España de:
Northrup King & Co., de Minneapolis,
Minn (U. S. A.)



semillas de:

**Maices y
Sorgos híbridos
Trudan I
Sordan** (HIBRIDO DE SORGO FORRAJERO
Y PASTO DEL SUDAN)



8

TEJADA
olivarero
te
ayuda
el

BANCO
HISPANO AMERICANO

IBI

TRADICION Y Eficacia

ABAYKER, S.A.®

TRANSFORMACION DE PLASTICOS

ESPECIALIDADES PARA LA AGRICULTURA, MALLA CORTAVIENTOS, INVERNADEROS, TUNELES, ACOLCHADOS, SILOS, TOLDOS, SACOS, RECOLECCION

Infórmese en:

Sicilia, 402-pral.

Teléf. 258 81 02-03-04

BARCELONA-13

SAITES

SOCIEDAD ANONIMA ITALO-ESPAÑOLA

PLASTICOS PARA LA AGRICULTURA

Láminas de Polietileno
Tubulares de Polietileno
Sacos industriales
Sacos perforados
Film hasta 8 metros de ancho
Toldos P. V. C. Plypac
Polietileno y P. V. C. Termo retráctil

Fábrica y Oficinas:

C/. Gerona, 175-179 :: SABADELL

Teléfono: 295 37 02 - 295 38 07 - 295 38 08

GUIA AGRICOLA PHILIPS NUM. 8

320 páginas a dos tintas, 700 viñetas, dibujos y fotografías a dos colores.

Dos columnas por página, equivalentes a un libro normal de 500 páginas.

Ejemplar: 80 ptas.

Acompañada de la monografía

PRINCIPIOS DE METEOROLOGIA AGRICOLA

LA «GUIA AGRICOLA PHILIPS» es una **Publicación altamente recomendable para toda persona que se relacione con los problemas del agro.**

La Guía Agrícola no es un anuario, ni una agenda, ni un almanaque. El contenido de cada edición es completamente distinto al de la GUIA anterior. Nuevos temas, nuevos capítulos son ofrecidos cada año dentro de la máxima actualidad.

Editada por **PARANINFO**

Magallanes, 21 :: MADRID-15

De venta en todas las librerías de España

PLASTICOS PARA LA AGRICULTURA

Para cubrir la totalidad de los viveros de plantas.
Para cubrir ciertos cultivos y frutos.
Para construir silos de forrajes.
Para resguardar toda clase de maquinaria y mercancías.

Para el transporte de uvas a granel, etc.

Soliciten muestras e información a:

RAMIRO ARNEDE EGUIZABAL

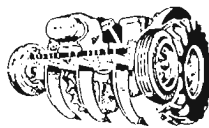
Productor de semillas por el Ministerio de Agricultura

Apartado 21

Teléfonos 303 y 585

Telegramas «SEMILLAS»

CALAHORRA (Logroño)



Ahora hay que efectuar el alzado de rastrojos. Para esta labor tenemos la herramienta que usted precisa, el ARADO-SUBSOLADOR-VIBRADOR. Homologado por el Ministerio de Agricultura. Agricultor, indíquenos el tractor que usted posee y le enviaremos información del trabajo que realizará diariamente con el Arado-Subsolador-Vibrador y coste del mismo por hectárea.

Para informes y ventas:

AGROSUBSOLADOR (Sección de Autasa), Lorente, 46.

Teléfono 25 91 67. ZARAGOZA

CONCESIONARIO

N.º 9

SEMILLAS SELECTAS «LA ROCHAPEA»

MANUEL HUICI LIZARRAGA

Concesionario del Ministerio de Agricultura para el cultivo de Semillas Selectas

ALFALFA DE ARAGON 98 POR 100 PUREZA SIN CUSCUTA

ALFALFA DE ARAGON 99 POR 100 PUREZA SIN CUSCUTA

TREBOL VIOLETA 98 POR 100 PUREZA SIN CUSCUTA

SEMILLAS ESPECIALES PARA PRADOS ARTIFICIALES CON FORMULAS SEGUN TERRENOS

RAY-GRASS INGLES S-101 Y VICTORIA

ESPECIALES PARA CAMPOS DE FUTBOL

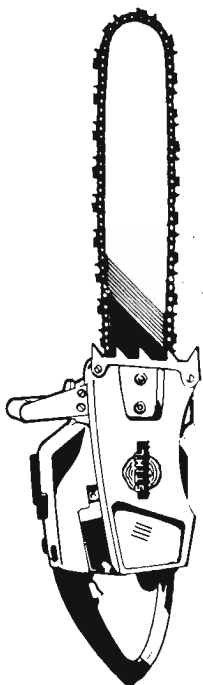
Y TODA CLASE DE SEMILLAS HORTICOLAS FORRAJERAS, LEGUMINOSAS, PRATENSES Y FLORES

Beunza, 28 — PAMPLONA (Navarra)

Apartado 172 — Teléfonos 12385 y 16154

Cortar troncos...

es un deporte duro para el aizkolari, pero . . .



la motosierra Stihl lo convierte en una sencilla y agradable labor.

MOTOSIERRAS



BEAL & C^{IA}, S.A.

FRAY JUAN, 12 - TELEFONOS: 41 61 79 - 41 79 89 BILBAO - 13

TAMBIEN EN HORTICULTURA...

productos *Cruz Verde*

Las malas hierbas que tanto proliferan en los cultivos hortícolas

- se nutren con el abono destinado a las plantas,
- absorben gran cantidad de agua en detrimento del cultivo,
- son asiento en el que proliferan innumerables plagas y enfermedades,
- incrementan considerablemente los costos del cultivo con los jornales de escarda,
- disminuyen considerablemente el rendimiento global del campo,
- reducen notablemente los beneficios del agricultor.

PRODUCTOS CRUZ VERDE, S. A., con la serie Herbicruz:

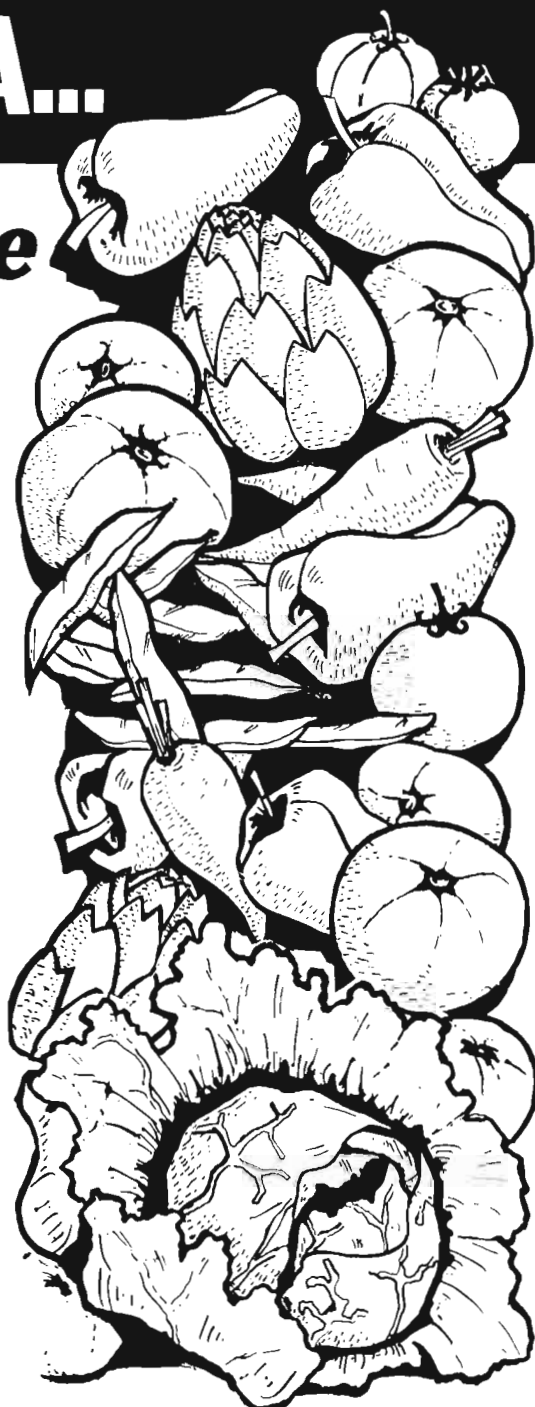
- soluciona el problema de las malas hierbas de huerta en la mayoría de los cultivos,
- asesora al agricultor en la técnica de aplicación y uso del herbicida más conveniente,
- dispone en cada caso concreto del producto idóneo,
- ofrece al agricultor, la confianza de su propia y constante experimentación.

Con HERBICRUZ Cruz Verde mantendrá limpios de malas hierbas sus cultivos de:

Coles
Tomates
Patatas
Espinacas

Judía
Rábanos
Habas
Zanahoria

Alcachofas
Apio
Puerro
etc.



Consulte sin compromiso a los técnicos de las Delegaciones de CRUZ VERDE o directamente al Departamento Técnico-Agrícola en Barcelona, Consejo de Ciento, 165, Tels. 254 47 65 y 254 47 72.

PARA LA SIEMBRA DE PLANTAS FORRAJERAS

UTILICE SEMILLAS PRODUCIDAS POR

RAMON BATLLE VERNIS, S. A.

Concesionaria del Estado para la producción de Semillas Selectas
Hortícolas, Forrajeras y Pratenses y para Céspedes o Jardines

BELL-LLOCH (Lérida) - Telef. núm. 5



Para consultas y pedidos dirigirse a los

Detalle de Festuca elatior var Arrundinaces alta

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS

SEMILLAS NONELL, S. A.

(Casa fundada en 1802)

BARCELONA

CENTRAL: Plaza Palacio, 3

ALMACENES: Plaza Santa María, 1



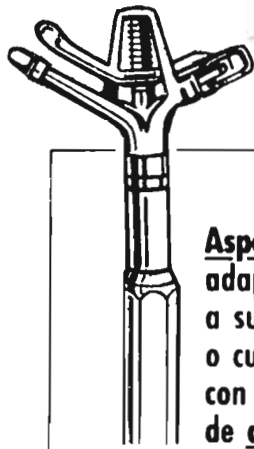
Apartado 723 - Teléfonos | 21 25 91
| 21 56 06

Dirección telegráfica: HINONELI

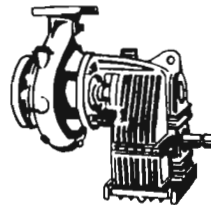
Solicite catálogo general y le será remitido seguidamente



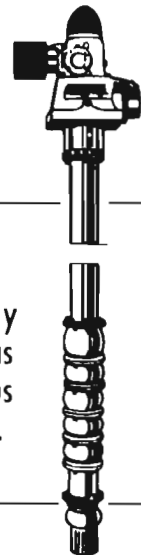
La lluvia a sus órdenes



Aspersores adaptados a su terreno o cultivo con tubería de aluminio y acople sin gancho



Bombas centrífugas para tractores, motocultores, motores eléctricos y motores Diesel.



Bombas verticales y sumergidas para pozos profundos.

SEPPIC IBERICA, S.A.

CEA BERMUDEZ, 66
Tel. 449 11 50* • MADRID

DELEGACIONES:

BARCELONA.- Carreras Candi, 34 - 36.- Tel. 240 32 04
CIUDAD REAL.- Pl. de Cervantes, 1.- Tel. 21 36 45
MADRID.- Paseo de la Habana, 134.- Tel. 457 43 78
SEVILLA.- Asunción, 44.- Tel. 27 05 00
TALAVERA DE LA REINA (Toledo).- San Isidro, 4.- Tel. 80 25 70
VALENCIA.- Navellos, 8.- Tel. 22 38 35
VALLADOLID.- Gabilondo, 5.- Tel. 23 80 05
ZARAGOZA.- San Vicente de Paul, 52.- Tel. 29 13 50

Ruego me envíen folleto informativo.

Don

Calle

Ciudad

AGRICULTURA

Agricultura

Revista agropecuaria

Año XXXIX
N.º 455

DIRECCION Y ADMINISTRACION:
Caballero de Gracia, 24 - Teléfono 231 16 33 - Madrid

Marzo
1970

SUSCRIPCIÓN { España Año, 240 ptas.
Portugal e Iberoamérica Año, 250 ptas.
Restantes países Año, 300 ptas.

NÚMERO SUELTO: España 25 pesetas

EDITORIAL

Cultivos forzados

La agricultura ha sido nombrada en muchas ocasiones, con un poco de ironía y amargura, como un negocio a la "intemperie". Por esto que los agricultores, en lucha contra muchas adversidades ambientales, han intentado ingeniosamente defender siempre sus cultivos de vientos fríos y de heladas, de la erosión del suelo, de encharcamientos, de las plagas, de los granizos, de las tormentas, de las sequías, de los extremismos de luminosidades y temperaturas.

Para la obtención de flores delicadas, de hortalizas tempranas, de productos subtropicales, se han ideado rutinarios sistemas de protección utilizando materias primas como cañizos, cañas, pitas, sacos, que, con aporcamientos del suelo y el auxilio de lomos u hoyos, han pretendido dar la espalda a los vientos más fríos y temibles.

Holanda, tierra fría, ha sido, quizá, el país pionero de los cultivos forzados. Aunque por ser país frío haya tenido que encerrar sus cultivos forzados en estufas e invernaderos, cada vez de construcciones más modernas. No olvidemos que se producen últimamente en Holanda cada año más de 700.000 Tm. de hortalizas en invernaderos, lo que representa el 40 por 100 de la producción nacional.

En Italia, el avance de estos cultivos es más reciente, y su futuro, quizá más prometedor. Cuentan los italianos con el complemento de un mejor

clima, que amplía las posibilidades del forzado o semiforzado de los cultivos. En el año 1960 ya contaban los italianos con 236 Has. de cultivos forzados y semiforzados. Pero en 1967, en relación a estos cultivos, las hortalizas ya ocupaban 8.052 hectáreas, y las flores, 1.730 hectáreas.

Entendemos que en España, país cálido, las posibilidades del forzado de los cultivos son enormes. La expansión actual es grande, pero el futuro es aún mayor.

Enarenados, acolchamientos, túneles de plástico, invernaderos de vidrio o plástico y una gran diversidad de soluciones mixtas y de semiforzados de cultivos, están llamando a la puerta de la técnica agrícola española.

Sin pronunciarnos aquí por prioritarias soluciones, los grandes invernaderos entrañan una verdadera revolución técnica de construcciones y sostenimientos, riegos y abonados, estratos que suplan al suelo, cultivos hidropónicos. Técnicas que muchos de nuestros agricultores están deseando conocer. La utilización del plástico, por otra parte, con su gran diversificación de tipos y características, exigen conocimiento especializado y unas previas experimentaciones. Las técnicas de otros cultivos, forzados o semiforzados (según el grado de protección y de la duración de la misma) también exigen especialización y conocimientos prácticos.

El cultivo forzado nos produce un artículo de

calidad. No hay que olvidar esto. No se trata sólo de adelantar producciones y ofertas precoces, en fechas adelantadas a otras posibilidades y medios. Lo cual ha sido atención principal del forzado de algunos de nuestros cultivos de las zonas cálidas. Al mismo tiempo, la garantía de la calidad de un producto y la seguridad de cuantificar las ofertas en una determinada fecha, con previa antelación, son factores estimulantes y decisivos a la hora de expansionar estos cultivos.

No entramos aquí tampoco en las técnicas que, bajo invernaderos y otros medios artificiales de protección, se utilizan para la experimentación y la investigación (obtención de variedades, estudio nutritivo de las plantas, comportamiento de nuestros cultivos ante diferentes estados de temperaturas o humedades) y en otras producciones específicas y minoritarias que aprovechan estas técnicas (multiplicación vegetativa de esuejes, técnicas de nebulización, selección clonal).

Todas estas técnicas, nuevas para muchos, suponen un alarde que merece la pena divulgar en

beneficio de nuestros agricultores, ansiosos de encontrar nuevas fuentes de explotación de sus recursos. Nuestra bibliografía realmente es escasa. Aunque ya se brindan, como puede apreciarse en nuestra sección correspondiente, esfuerzos iniciales y estimulantes.

Quizá nuestros suscriptores y lectores encuentren ausencias en la lectura de este número. Les rogamos que cuantos problemas o intereses específicos consideren dignos de proclamar y conocer nos los transmitan, en el ánimo de que trataremos de encontrar, con el auxilio de nuestros colaboradores, sus causas y soluciones.

Mientras tanto, agradecemos desde aquí la colaboración prestada por parte de tantos amigos e invitamos al lector al mismo tiempo a que nos conceda su diálogo.

Los temas en este número tratados no son todos los existentes en el sector, pero al menos el lector se formará siempre un estado de opinión que, en algunos casos, no poseía por carencia de la debida información.

NUMEROS MONOGRAFICOS

Las dificultades inherentes a los costes de producción, mano de obra dispersa, alejamiento de las fincas de los centros urbanos, inseguridad de las cosechas, influencia del medio, baja rentabilidad de las explotaciones tradicionales y un sin fin de otras adversidades, vinculadas y familiares a los sectores de la producción agraria, han sido razones por las que las técnicas de enarenado, cubiertas, acolchamientos, invernaderos y protecciones de toda clase proliferan en afán de prestar un seguro servicio al agricultor. El tema de los CULTIVOS FORZADOS se debate, de forma monográfica, en este número.

Por otra parte, nuestro déficit de carne de vacuno y las actuales directrices de la política agraria del Gobierno nos han estimulado a preparar, con todo entusiasmo y concentración de esfuerzos, otro número especial dedicado al GANADO VACUNO DE CARNE, que aparecerá en el correspondiente a MAYO. El ganado pirenaico, asturiano, South-Devon, Charolés, Retinto, holandés, explotaciones en secano y regadío, engorde de terneros, construcciones, aspectos sanitarios, financiaciones, etc., son temas que serán tratados por una veintena de especialistas.

Al mismo tiempo, nuestro número correspondiente al mes de abril pondrá en sus textos un especial énfasis a la FERIA DEL CAMPO, de Madrid.

Como siempre, esperamos y agradecemos la colaboración de lectores y suscriptores, empresarios, publicistas, agencias, etc., de forma que estos próximos números supongan una superación a otros anteriores para los que, por nuestra parte, no escatimaremos el esfuerzo que nos corresponde.

CULTIVOS FORZADOS

Por Joaquín Miranda de Onís (*)

I.—INTRODUCCION

1.—Definiciones.

Si en un sentido restringido, ya que prescindimos en su definición de la producción ganadera, consideramos la agricultura como la intervención humana en la obtención de productos vegetales dentro de unas normas económicas, es evidente que todo cultivo podemos considerarlo como "forzado" en un grado de intensidad variable. Ahora bien, este término tiene una aplicación real en aquellos casos comprendidos dentro de los cultivos intensivos, es decir, en la horticultura en sus diferentes ramas de horticultura herbácea (olericultura), leñosa (fruticultura) u ornamental (floricultura), en que la intervención humana "fuerza" de forma acusada las posibilidades productivas de la planta hortícola, modificando en sentido positivo uno o varios de los factores de que son función dicha producción.

Aunque normalmente el término cultivo "forzado" se emplea cuando es el factor climático temperatura el modificado artificialmente mediante instalaciones adecuadas donde la planta puede cumplir todo su ciclo agronómico, reservándose el de "semiforzado" para cuando la protección comprenda solamente una parte de aquél, creemos que el concepto de cultivo forzado debe ser más amplio que el indicado, ya que la rentabilidad de las fuertes inversiones en instalaciones que el "forzado" en el aspecto restringido considerado requiere, exige el logro de un alto producto bruto, que solamente conseguiremos si los restantes factores de que aquél es función, alcanzan óptimos niveles productivos, lo que nos obliga a "forzarlos" también en sentido positivo.

Es decir, que por "cultivo forzado" debemos entender la intervención en todos y cada uno de los

factores naturales de la producción para que al alcanzar niveles óptimos para la especie cultivada nos permitan una máxima rentabilidad. Serán, por tanto, razones económicas las que nos determinen la intensidad de dicha intervención.

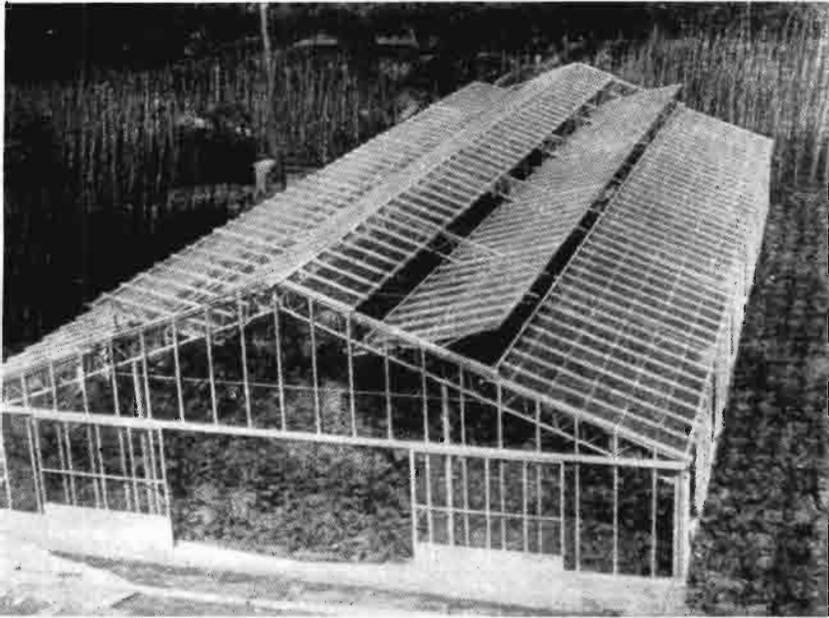
2.—Factores naturales de la producción hortícola.

Es decir, que esa acción puede y debe ejercerse sobre el medio biótico, climático o edáfico relacionado con la producción vegetal, es decir, sobre la *planta* agrícola, sobre el *clima* o sobre el *suelo* considerados como factores naturales de la producción agrícola. Técnicamente no existen prácticamente límites a una acción completa sobre los factores citados, pues incluso la planta, que como ser vivo presenta una dificultad mayor de actuación, es tratada por la moderna genética como objeto moldeable, y los mejoradores de plantas u obtentores entregan día tras día al agricultor nuevas variedades e incluso nuevas especies mejor adaptadas a la función económica que en su empresa deben cumplir. El suelo y el clima pueden ser dominados en todos sus aspectos, e incluso la composición atmosférica es modificada en el sentido de enriquecerla en CO₂, logrando, dentro de ciertos límites, acortamientos de ciclos agronómicos y mejoras sensibles en la cantidad y calidad de los productos.

Son, como antes decíamos, razones económicas, las que limitan la utilización de estas técnicas que solamente tienen aplicación en cultivos concretos donde el producto bruto alcanzado por la producción, bien por su índole, bien por su calidad (factor éste decisivo en el resultado económico de la empresa hortícola), haga rentable las inversiones necesarias.

Analicemos separadamente, aunque sin olvidar la gran interacción que entre sí tienen cada uno de los tres factores naturales de la producción agrícola: la *planta*, el *clima* y el *suelo*.

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo. Catedrático de Horticultura de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid.



Estufa instalada en los Campos de Prácticas de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid, mostrando su perfecto sistema de ventilación en cubierta

II.—LA PLANTA

1.—Mejora genética

Siendo misión concreta de los especialistas mejoradores en los institutos de investigación o en empresas privadas la obtención de nuevas variedades de plantas, corresponde al horticultor en este aspecto el estar perfectamente informado de las nuevas obtenciones comercializadas, e incluso de hacer llegar a los centros citados los problemas planteados en sus cultivos por si pudiesen encontrar solución mediante ese fabuloso camino de la mejora. El Servicio de Extensión Agraria tiene aquí una de sus muchas y a cual más interesantes funciones.

2.—Cultivo

Las prácticas culturales, es decir, la acción del agricultor sobre la planta durante su cultivo se reducían hasta nuestros días a la fundamental misión de emplear órganos de propagación cuya autenticidad varietal, calidad y sanidad alcanzan los índices más elevados, completada con sencillas labores de podas, pinzamientos, aclareos, blanqueos, tutorados, etc., para concluir en la recolección del producto objeto del cultivo de una determinada especie. Actualmente, el empleo de productos reguladores del crecimiento vegetal abre

unas posibilidades de acción mucho más amplias que las anteriores, alguna de las cuales pueden ser realizadas con un considerable ahorro de mano de obra. El enraizamiento de estaquillas, los pinzamientos químicos, el desarrollo partenocárpico de frutos, la inducción floral, el control del tamaño de plantas herbáceas y leñosas, etc., son otros tantos ejemplos, ya empleados a nivel empresarial, que ponen de manifiesto el extraordinario porvenir a que antes nos referíamos.

La defensa contra los parásitos de las partes aéreas de las plantas es una realidad en todo cultivo racional, y los métodos de lucha integral están permitiendo reducir las dosis pesticidas empleadas y evitar sus posibles efectos tóxicos en el organismo humano. Solamente determinadas bacteriosis y una amplia gama de virosis se resisten a ser vencidas, aunque poco a poco van también siendo dominadas.

Las hierbas adventicias van dejando de constituir uno de los problemas más graves con que el agricultor se tropieza en su explotación, al disponer, como consecuencia de una investigación constante e intensa, de herbicidas más eficaces y selectivos.

Por último, los parásitos del suelo (ácaros, insectos, nemátodos, criptógamas, virus) son perfectamente controlados mediante la desinfección correspondiente, utilizando vapor de agua o productos químicos fumigantes que son aplicados en forma líquida o sólida (bromuro de metilo, cloropicrina, vapan, nemagón, DD, etc.) y que tienen una acción específica (insecticida, acaricida, nematocida, criptogamicida) o polivalente en mayor o menor grado.

III.—EL CLIMA

1.—Factores climáticos

Son factores climáticos reguladores de la actividad fisiológica de las plantas la *humedad*, el *calor* y la *luz*, y ejercen también una acción mecánica los *meteoros*, *viento* y *granizo*.

Sobre todos y cada uno de los factores citados puede el horticultor actuar de forma más o menos intensa.

1.1.—Humedad

Prescindiendo de la humedad en el suelo, perfectamente controlables, mediante el riego, que en

los cultivos intensivos se perfecciona hasta extremos del suministro de agua perfectamente dosificado en volumen y en el tiempo mediante el riego gota a gota y los programadores de riego, e incluso de la humedad ambiental o humedad relativa regulada en la atmósfera, cuando se cultiva en recintos confinados, mediante una adecuada ventilación o recurriendo a pulverizaciones, nebulizaciones o humectadores que funcionan automáticamente accionados por relojes de tiempo, células fotoeléctricas o sistemas más perfectos, como son las llamadas "hojas electrónicas" en sus diferentes concepciones, nos detendremos especialmente en las modificaciones posibles de los restantes factores climatológicos: calor, luz, viento, granizo, modificaciones logradas mediante técnicas denominadas de protección de cultivos, y de aquí el nombre de "cultivos protegidos" con que se les designa en el argot hortícola.

1.2.—Calor

El adecuado control de la temperatura permite ampliar las posibilidades productivas de la empresa hortícola, bien cultivando especies o variedades fuera de su área geográfica, bien desfasando su ciclo en uno u otro sentido para poder ofertar al mercado productos fuera de época denominados con el galicismo "primores" ("primeurs"), o lo que, a nuestro juicio, tiene actualmente una mayor importancia: la mejora de la calidad. En el mundo actual, en el que los medios de transporte existentes permiten situar en destino en pocas horas y en condiciones óptimas productos obtenidos a muchos kilómetros de distancia, no se comprende nada más que por razones de intereses creados la producción fuera del área geográfica de cada especie. Precisamente en este hecho se basa nuestro claro optimismo en cuanto al porvenir de nuestra horticultura.

1.2.1.—Estufas

Desde la sencilla "cama caliente" al alcance de cualquier agricultor, pasando por la "cajonera" o "chasis encristalado", instalaciones ambas donde la fermentación dirigida de una masa de materia orgánica nos proporciona las calorías necesarias para nuestro objetivo, que fácilmente se comprende será limitado por las pequeñas superficies y volúmenes manejados, hasta una moderna estufa vidriada dotada de aire acondicionado en cuanto

a temperatura, humedad e incluso composición atmosférica, que debemos considerar como la instalación hortícola más perfecta para los fines perseguidos, tenemos toda una gama de posibilidades, hoy día ampliada extraordinariamente al hacer irrupción en la agricultura, de la misma forma que en todas las actividades humanas, los plásticos, que, dentro de sus limitaciones, han permitido,



Cultivo hidropónico de tomate en las instalaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas

(Foto L. Riobóo, Registro de Variedades.)

por su economía, facilidad de manejo y poco peso, ampliar de forma económica la protección de los cultivos.

La estufa vidriada y dotada de calefacción será insustituible en aquellas regiones donde las heladas sean normales, intensas y persistentes, estando únicamente limitado su empleo, por razones económicas, durante los meses más fríos del año. Es el caso de la producción de tomate, lechuga y otras hortalizas, e incluso uva de mesa en los países de Europa occidental, concretamente en Holanda, Bélgica, Inglaterra, etc., que no puede realizarse en pleno invierno por el excesivo costo de la calefacción.



Producción de una mata de tomate en cultivo hidropónico, en las instalaciones del I. N. I. A.

(Foto L. Riobóo, Registro de Variedades.)

En aquellas otras regiones de heladas menos frecuentes, poco intensas y persistentes, la estufa vidriada resuelve plenamente el problema a veces sin necesidad de calefacción, ya que el "efecto estufa" que en grado máximo, al ser comparado con otros materiales de cobertura, presenta el vidrio, permitirá mantener en el interior de la estufa en los momentos críticos una temperatura superior a la "crítica comercial". Si en estas regiones cubrimos con *plástico*, la "estufa-abrigo" (siguiendo la acertada denominación de M. Vinot) deberá ser dotada de calefacción, ya que la transparencia a las radiaciones caloríficas y el elevado coeficiente de conductibilidad del calor de los plásticos, que por su economía podemos utilizar, es decir, las películas de polietileno (P. E.), cloruro de polivinilo (C. P. V.) e incluso C. P. V. tipo cristal (C. P. V. +28 % D. P. O.), unida a la "inversión térmica" (temperatura inferior a la exterior en el

ámbito confinado con plástico), no nos permiten asegurar descensos del termómetro por debajo de los límites que nuestros cultivos exigen. Los plásticos que por sus características ópticas y caloríficas parecidas a las del vidrio, es decir, los poliésteres estratificados (filón) y el polimetacrilato de metilo (plexiglás), podrían sustituir a aquél con ventaja, dado su menor peso y su resistencia a la rotura, tampoco nos resuelven totalmente el problema por la pérdida de transparencia del primero y elevado precio en ambos, fundamentalmente en el segundo.

Únicamente en regiones templadas, prácticamente sin heladas, pueden tener las *estufas-abrigo* plena y utilísima aplicación, bien dotándolas de una sencilla calefacción de apoyo que nos asegure una producción regular, o bien basando nuestro estudio económico en una posible y periódica disminución de aquélla como consecuencia de temperaturas anormales, ya que la mejor solución a un problema agronómico no es siempre la mejor estudiada técnicamente, sino la más lograda económicamente.

Se ha pretendido fijar en el paralelo 45° N. el límite o separación de la utilización del vidrio y del plástico como material de cobertura de las estufas. Quizá sea más lógico, de acuerdo con Nisen, establecer como límite las *isohelias* 600h y 900h, determinadas para los meses de octubre a marzo, ambos inclusive, que con carácter muy general nos separan regiones con los tres tipos de climatología mencionados.

1.2.2.—Túneles de semiforzado

Otras instalaciones protectoras más sencillas, pero eficaces en el sentido de incrementos de producciones, tanto en cantidad (20-30 %), como en calidad, y sobre todo en el desfase de ciclos (quince-veinte días), buscando una producción fuera de época que permita unos precios elevados, son los túneles de plástico en sus diferentes modalidades. La ausencia de calefacción limita su eficacia a determinadas fases del ciclo de la especie, y de aquí el nombre de "túneles de semi-forzado" con que se las conoce. Su economía y fácil manejo han hecho que su expansión sea espectacular, y la contemplación de las cifras que figuran en el cuadro anejo lo atestiguan. Han venido a sustituir con enormes ventajas de todo orden a las antiguas "campanas" protectoras.

1.2.3.—Acolchado

Por último, el "acolchado" ("mulching" de los ingleses, "paillage" de los franceses, "pacia matura" de los italianos) o cubrición del suelo de cultivo con materiales diversos (película de plástico, arena, paja, hojas, placas de cartón o metálicas, betún asfáltico, etc.) es otra forma de protección cuyos efectos no son solamente térmicos, sino también reguladores de las relaciones agua-suelo, entre las que destacan la disminución de las pérdidas por evaporación directa suelo-atmósfera, lo que, a su vez, permite la utilización para el riego, sin peligro de salinización del suelo, de aguas cuyo contenido en sales esté próximo al umbral de utilización; problemas éstos de gran interés

Las cifras que con carácter estimativo, ya que no existe ninguna fuente de información estadística, ponen de manifiesto la importancia creciente de los cultivos protegidos en los principales países del mundo.

1.2.4.—Defensa contra las heladas

Además de los métodos de carácter preventivo contra las bajas temperaturas que anteriormente hemos reseñado, existen otros que, por tener una acción directa cuando aquéllas se producen, recibe el nombre de defensa o lucha contra las heladas. Realmente solamente son eficaces contra las heladas tardías producidas por radiaciones, ya

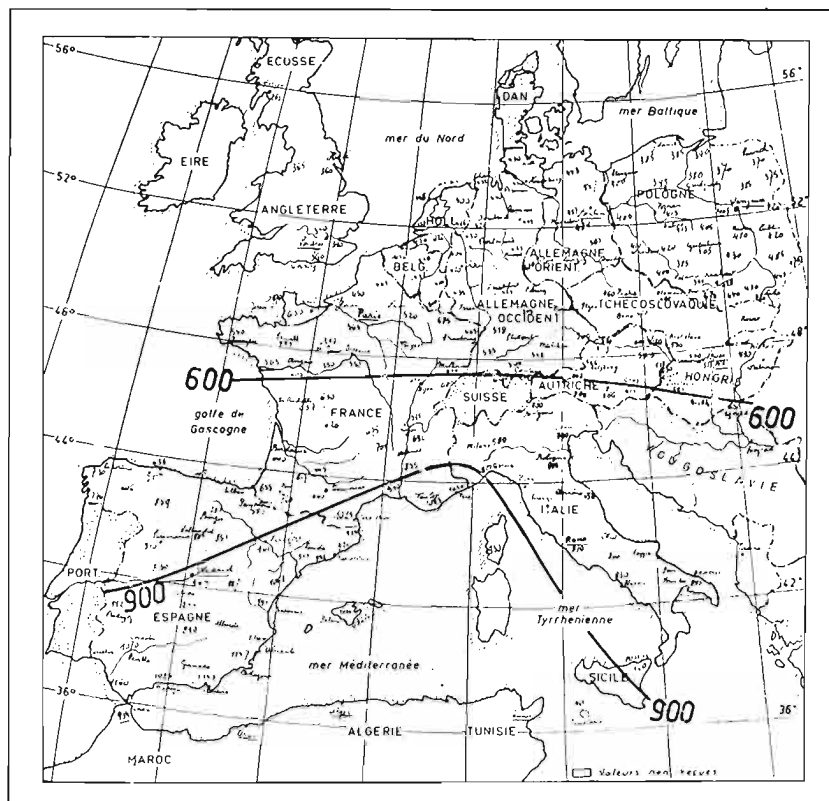
SUPERFICIE MUNDIAL ESTIMADA DE CULTIVOS PROTEGIDOS

PAISES	VIDRIO		PLASTICO	
	Estufas	Estufas-abrigo	Túneles de semiforzado	Acolchado
<i>Europeos:</i>				
Alemania Occidental	800 Ha.	50 Ha.	—	—
Bélgica	1.200 »	100 »	250 Ha.	—
Bulgaria	500 »	—	—	—
Dinamarca	420 »	—	—	—
España	50 »	550 »	400 »	675 Ha.
Francia	350 »	1.630 »	4.000 »	7.000 »
Gran Bretaña	1.800 »	30 »	—	—
Italia	1.240 »	5.960 »	2.947 »	1.000 »
Holanda	5.700 »	100 »	—	—
Polonia	230 »	—	—	—
Rusia	2.000 »	1.000 »	700 »	—
<i>No europeos:</i>				
Australia	172 »	—	—	—
Canadá	147 »	—	—	—
Estados Unidos de América	2.480 »	1.800 »	800 »	21.000 »
Israel	—	460 »	1.300 »	—
Japón	551 »	6.241 »	28.000 »	—
<i>Totales</i>	<i>17.640 »</i>	<i>17.721 »</i>	<i>38.267 »</i>	<i>29.450 »</i>

tanto en Canarias como en las zonas costeras de Andalucía Oriental, donde la práctica de los "enarenados" con arena de playa lavada y con "jable" o "picón", respectivamente, vienen practicándose de forma creciente desde hace muchos años.

También con el acolchado se obtienen efectos de orden biológico, como son la eliminación de malas hierbas si el material es opaco a las radiaciones luminosas del sol; la evitación de enfermedades o plagas causadas por parásitos cuya biografía comprenda una fase aérea y otra en tierra, etc.

que únicamente permiten controlar un reducido salto térmico (3°-6° C) y además siempre y cuando la atmósfera se mantenga en calma. La invasión de una zona o región por una masa de aire frío (heladas de advención) no pueden evitarse por los métodos que vamos solamente a enunciar. Estos son: disminución de las pérdidas de calor por radiación mediante pantallas sólidas o gaseosas situadas sobre los cultivos, de relativa eficacia y, por tanto, poco utilizadas; calentamiento de la planta por aspersión o radiaciones infrarrojas, de los que el primero, basado en el desprendimiento



Plano de Europa sobre el que se han trazado las «isohelias» 600 h y 900 h, que sensiblemente coinciden con las isoplefas 30 Kc/cm². y 45 Kc/cm²., respectivamente, referidas todas ellas a los meses de octubre a marzo (a. i.)

de 79 Kc. por un litro de agua como calor de solidificación, tiene amplia difusión; calentamiento directo de la atmósfera mediante estufas distribuidas en la superficie a proteger y que, ampliamente utilizado en Estados Unidos de América, se extiende rápidamente en Europa, habiendo ya hecho aparición en nuestro país; calentamiento indirecto de la atmósfera al mezclar mediante potentes ventiladores volúmenes de aire caliente situados a cierta altura sobre el suelo, con las capas frías inferiores, de donde la denominación de "inversión térmica" con que este método es denominado en Norteamérica, donde es bastante empleado; por último, el método llamado mixto, en que los dos citados en último lugar—calentadores y ventiladores—se compaginan eficazmente, y que es el que hoy día se utiliza en los Estados de California, Florida, Texas para la defensa de heladas primaverales.

1.3.—Luz

El cultivo gracias al empleo de estufas de especies fuera de su área geográfica o de su época normal las sitúan en unas condiciones lumínicas

tanto a efectos fotosintéticos como fotoperiódicos anormales, siendo en muchos casos necesario para el logro de producciones rentables utilizar luz de apoyo que, bien por su intensidad, bien por el acortamiento del período afótico natural, completan las exigencias de energía luminosa de la especie o variedad objeto de cultivo.

La investigación agronómica ha permitido determinar con exactitud la energía luminosa necesaria, tanto cuantitativa como cualitativamente, y la industria suministra ya lámparas denominadas hortícolas, que producen, con un alto rendimiento, luz cuyo espectro coincida con el que los pigmentos fotocaptadores absorben.

No obstante, la aplicación de la luz en la horticultura se realiza todavía en pequeña escala.

1.4.—Viento, granizo, etc.

La protección de los cultivos hortícolas contra los daños de carácter mecánico producidos por meteoros atmosféricos es una realidad que actualmente se ha intensificado gracias a las mallas de plástico.

IV.—SUELO

1.—Suelos hortícolas

La acción mediante el cultivo sobre el suelo es indispensable en toda agricultura racional, cualquiera que sea su intensidad. El laboreo modificando a corto plazo la estructura del suelo y la fertilización son prácticas normales a todo agricultor, que las conoce y practica habitualmente. Ahora bien, en los cultivos intensivos esta acción es mucho mayor, creándose artificialmente el suelo hortícola, adecuado a las exigencias de la planta tanto en su aspecto físico (permeabilidad al agua y al aire, poder retentivo) como en el químico (niveles de humus, fertilidad, pH), agregando unas veces el suelo natural y otras mezclándolos artificialmente materiales orgánicos (estiércoles, mantillos, turbas, "sphagnum") y minerales (arena, arcilla, fertilizantes químicos).

La fertilización de "cobertera" se ha perfeccionado en los cultivos intensivos mediante la fertirrigación y la aparición de los programadores de riegos fertilizantes, que incluso dosifican automáticamente la composición de nutrientes para que responda a la fórmula adecuada a cada fase del cultivo.

2.—Cultivos sin suelo

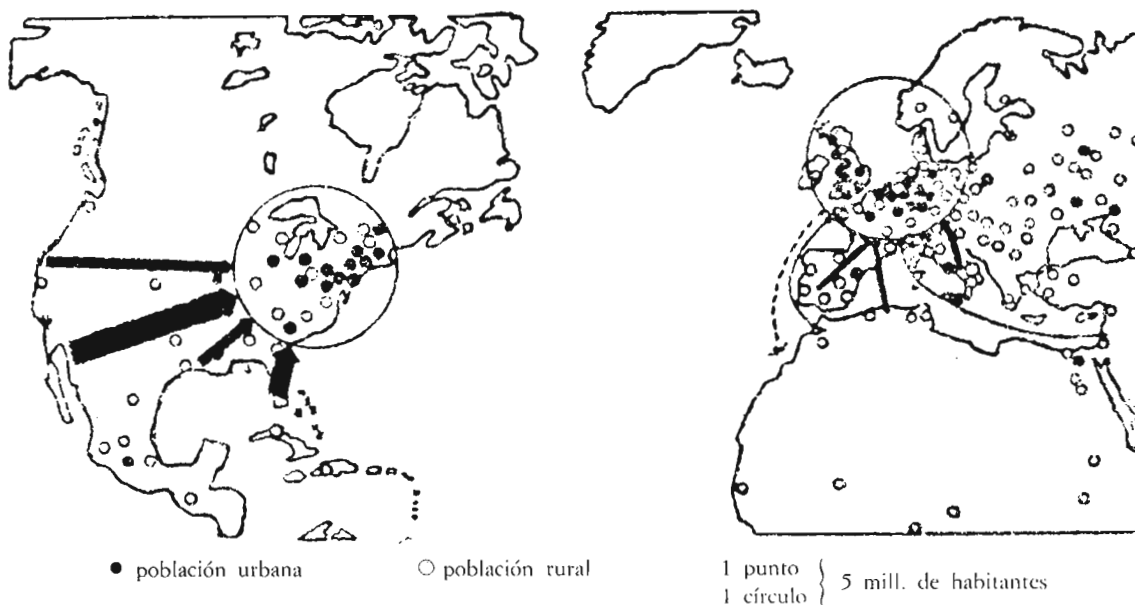
En casos extremos se prescinde del suelo, como ocurre en los cultivos denominados "hidropónicos" o en "soluciones nutritivas", ya que el nombre de "acuicultura" no es realmente aplicable, puesto que las técnicas más eficaces hoy en uso, aunque prescinden del suelo como fuente de nutrientes para la alimentación vegetal, siguen considerándole en sus aspectos de habitabilidad radicular (intercambio gaseoso) y de sostén mecánico de la planta, empleando para ello materiales granulentos inertes químicamente, como son la arena sílicea, tierras volcánicas, vermiculita, perlita, etc., donde la planta desarrolla sus raíces.

V.—PRESENTE Y FUTURO DE LOS CULTIVOS FORZADOS

1.—Situación actual

Todos y cada uno de los métodos de "forzado" que hemos analizado con la brevedad y sencillez que un artículo impone son utilizados en España, aunque no con la difusión que deberían tener. Ya hemos indicado que la orientación que debemos

Abastecimiento de frutas y hortalizas en fresco a los grandes núcleos de población en EE. UU. y en Europa



Representación gráfica del estudio del Prof. Baade relacionado con el abastecimiento de productos hortícolas producidos en el área mediterránea

AGRICULTURA

dar al empleo de los métodos de "forzado" debe ser la del logro de una mejor *calidad* de los productos, sin olvidar el interés de su obtención fuera de *época*, aunque realmente los medios de transporte más recientemente puestos en servicio, como son las grandes aeronaves propulsadas por reactores (aviones Jumbo), van a hacer económicamente posible el abastecimiento de productos hortícolas entre continentes pertenecientes a distinto hemisferio. La presencia en los mercados europeos de manzanas, cebollas, etc., procedentes de Chile y otros países hispanoamericanos, son un primer ejemplo de lo que antecede.

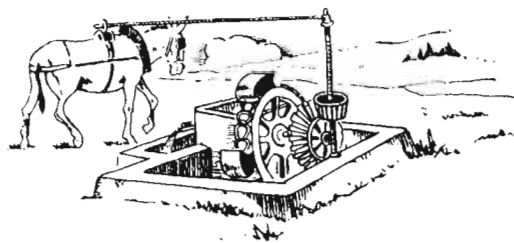
En los cuadros estadísticos que insertamos podemos observar la situación actual de nuestros cultivos forzados, que podemos considerar como incipientes al ser comparados con los de otras naciones, a pesar de que esa comparación no puede hacerse de forma absoluta, sino en relación con las características climáticas, que en nuestro caso, y para las zonas hortícolas, nos son altamente favorables.

2.—Futuro

Las posibilidades de expansión de nuestra horticultura y, por tanto, de los cultivos "forzados", creo que son extraordinarias. La isohelia 900h que antes hacía mención y que sensiblemente coincide con la isopleta 45 Kc/cm², referida también a los meses de octubre a marzo (a. i.), atraviesa nuestra península según un círculo máximo definido por Viella (en los Pirineos), Zaragoza, Madrid y Valencia de Alcántara, en la frontera con Portugal. Esta colosal e inagotable *fuerza de energía*

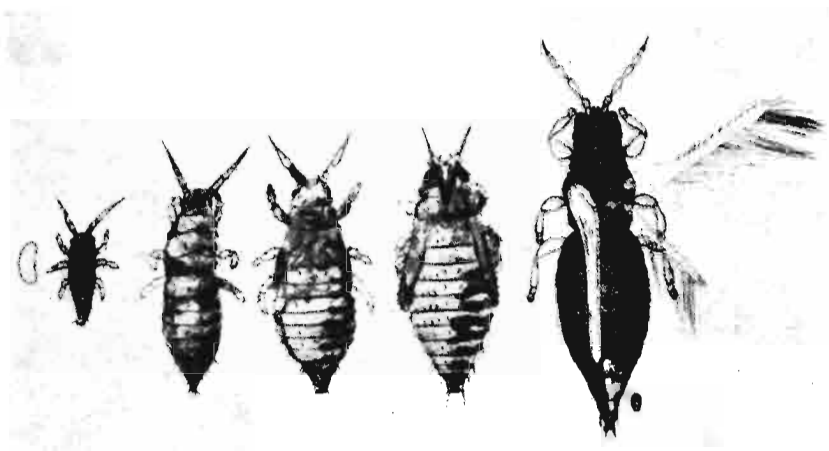
natural debe ser aprovechada no solamente mediante el turismo, sino también agrícolamente, desarrollando al máximo nuestra horticultura, rama de la agricultura que, por exigir altas inversiones unitarias de los factores productivos para el logro de productos de calidad que nos den un producto neto elevado, permite al mismo tiempo una, aunque todavía lejana, comparación económica con otros sectores productivos, concretamente con el industrial. De esta paridad económica se derivarían paridades de orden financiero y social de suma trascendencia.

Ahora bien, se ha dicho en muchas ocasiones que el problema actual de la agricultura no es el de *producir*, sino el de *vender*, circunstancia que se presenta más patentemente en la horticultura para el carácter de perecederos que los productos tienen. Creemos que las posibilidades de mercado son amplias, interiormente, porque, a pesar de que somos uno de los países de Europa de mayor consumo de productos hortícolas por habitante/año (150 kilogramos, aproximadamente), la realidad es que el nivel de calidad es muy bajo y que la producción debe ser replanteada sobre otras bases, donde la protección de los cultivos en mayor o menor intensidad será indispensable, y exteriormente, porque el estudio del profesor Baade sobre la producción y consumo de productos hortícolas en Europa Occidental, comparada con la de los Estados Unidos de Norteamérica todavía tiene plena actualidad, a pesar del tiempo transcurrido desde su publicación. En un futuro todavía incierto será necesario hacer una *ordenación de cultivos en Europa*, y en ella, a los países mediterráneos, concretamente en España, le corresponderá una clara *misión hortícola* como consecuencia de su clara vocación potencial.



PLAGAS DE LOS INVERNADEROS

Por José del Cañizo Gómez (*)



El tisanóptero más común en los invernaderos (*Heliothrips haemorrhoidalis*) ataca prácticamente a todas las plantas de estufa, causando daños sobre todo en rosas, claveles, crisantemos, croton y cinerarias (California Agr. Coll.)

Las plantas cultivadas en invernadero y estufa se encuentran en un ambiente cuya temperatura y humedad se mantiene casi constante a lo largo del año, condiciones muy favorables al desarrollo de insectos y hongos parásitos. Muchas de las plantas de adorno que en nuestros climas requieren ser protegidas del frío, al menos durante el invierno, son oriundas de países cálidos, en los que se desarrollan parásitos exóticos que encuentran en las estufas un ambiente apropiado y constituyen una pequeña microfauna y microflora peculiar de estos locales.

Entre los insectos figuran diversas especies de áfidos (pulgones), cóccidos (cochinillas y cascpiillas), aleurodidos (mosquitas blancas) y tisanópteros (piojillos o trips).

La tierra o mantillo en que se cultivan estas plantas contiene larvas de diversos insectos, que atacan a las raíces. Son especialmente importantes los "gusanos blancos" (Escarabeidos de los

géneros *Rhizotrogus*, *Phylloperla*, etc.) y larvas de moscas, entre ellas *Bibio* y *Dilophus*. Estas últimas, sin embargo, no suelen alcanzar carácter de plaga por no reproducirse en gran número en este ambiente.

La desinfección de estos locales permite, con relativa facilidad, exterminar muchas de estas plagas, en particular aquellas que, como pulgones, trips y aleurodes, atacan a diversas plantas. Aquí únicamente nos referiremos a las más comunes en los invernaderos.

PIOJILLO DE LOS INVERNADEROS (*Heliothrips haemorrhoidalis*).—Pequeños insectos que llegan a medir 1,5 mm. y son de color moreno oscuro, con el extremo del abdomen anaranjado, antenas y patas de un amarillo claro. No se conocen los machos, y las hembras depositan los huevecillos bajo la epidermis de las hojas de muy diversas plantas, valiéndose del taladro de que están provistas. Hace sus incisiones a lo largo de la vena central y cubren las heridas con gotitas de excremento. Poco después nacen las larvitas, que se

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo.



Hortensia invadida por la arañuela amarilla (*Tetranychus albae* o *urticae*). Detalle de hoja vista por el envés, larva exápoda, hembra y macho aumentados (Pflanzenschutz. Wien)

alimentan durante diez-once días raspando la epidermis con los estiletos bucales para chupar los jugos de la planta. Después de la segunda muda pasan luego por dos estados o fases de reposo, con muñones de alas antes de alcanzar la forma adulta o de insecto perfecto, provisto de sus características alas plumosas. El ciclo vital completo dura unos quince días y se suceden las generaciones sin interrupción siempre que la temperatura se mantenga suficientemente alta (por encima de diez grados) y la humedad relativa no llegue a 75 por 100. Las plantas inválidas por estos insectillos presentan un aspecto particular. Las hojas tienen un color plomizo o plateado, porque las numerosas picaduras son causa de que penetre aire bajo la epidermis; además, en ellas se ven numerosas gotitas de excremento. Son también atacados los pétalos de las flores y tallos o brotes tiernos.

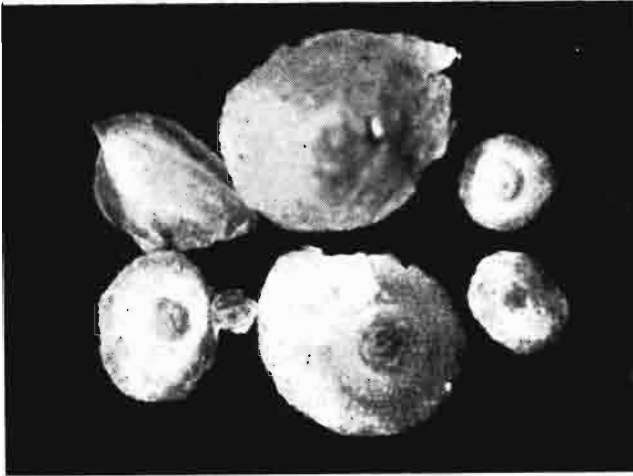
La lucha directa puede hacerse con productos nicotinados (solución jabonosa de sulfato de nicotina), emulsiones de lindano o de malathión, etcétera, pero lo más eficaz es la fumigación del invernadero.

Otros tisanópteros comunes en los invernaderos son: *Heliethrips femoralis*, semejante al anterior, pero sin el extremo del abdomen rojizo; *Scirtothrips longipennis*, más pequeño (menos de un milímetro) y color amarillo claro; *Thrips tabaci*, de color isabelino o ligeramente parduzco y que, como algunos de los anteriores, vive también al aire libre en el sur y levante de España, atacando a los claveles, cebollas y otras muchas plantas.

PULGONES TÍPICOS DE LOS INVERNADEROS (*Myzus circumflexus*).—Es el afido que se distingue por sus antenas más largas que el cuerpo y por el abdomen, que presenta manchas o líneas transversales oscuras. Vive en las estufas a expensas de muy diversas plantas, especialmente



Mosquita blanca de los invernaderos. *Trialeurodes vaporariorum*: adultos y ninfas, algunas de ellas parasitadas (De H. W. Miles y M. Miles)



Caspilla gris o «cenicilla» de la hiedra. *Aspidiotus hederae*, que invade igualmente el follaje y las ramas de otras muchas plantas (De Martínez Cros)

sobre los helechos, así como en los *Asparagus* hortensias (*Hidrangea*), tulipanes, cyclamen, etc. Se multiplican en las estufas sin interrupción partenogénicamente.

Común igualmente en los invernaderos el *Myzodes persicae*, que vive también al aire libre en climas templados. La hembra áptera tiene más cortas que el cuerpo las antenas y el cuerpo de color verde claro con una línea longitudinal y dos laterales parduzcas.

Además de debilitar las plantas por la pérdida de savia, estos pequeños insectos propagan los virus causantes de graves enfermedades y en particular del "Mosaico". La fumigación o desinsectación del local es el método más práctico de contener su multiplicación.

ALEURODES (Mosquitas blancas).—Muy frecuentes en estufas e invernaderos el *Trialeurodes vaporariorum*. Estos pequeños insectos son conocidos por "mosquitas blancas", nombre sólo aplicable a los adultos. Estos tienen cuatro alitas, miden dos milímetros de envergadura y están provistos de un pico chupador parecido al de los pulgones. En sus estados larvarios presentan el aspecto de algunos cóccidos. Están fijos en las hojas y son de forma oval aplastada (0,80 por 0,54), de color parduzco bordeado con una franja de cortos filamentos cerosos y algunos más largos en el dorso. Estos insectillos atacan a numerosas especies de plantas, y en el ambiente cálido y húmedo de las estufas se suceden las generaciones sin interrupción con un ciclo aproximado de un mes. Con frecuencia se multiplican en tal número que forman verdaderas nubes de mosquitas blancas, que vuelan cuando se mueven las hojas

en que están posadas. Los aleurodes son muy frágiles en estado adulto, pero bastante resistentes en sus fases jóvenes por el barniz ceroso que les protege.

Contra las mosquitas blancas son eficaces los insecticidas a base de piretrinas o de rotenona, pero para obtener buenos resultados es preciso hacer tres tratamientos con diez días de intervalo, pulverizando las plantas por la mañana temprano, cuando las mosquitas están todavía entorpecidas.

Para exterminar las larvas es preciso emplear insecticidas enérgicos (*Malahión*, *Diazinon*, *Lebaycid*, *Rogor*, etc.), preferentemente emulsionados. Se recomienda también el Pirofosfato de Tetraetilo (T. E. P. P.), sea en fumigación o pulverización en la dosis de 10-20 c. c. de m. a. por Hl.

CASPILLAS.—Muy frecuente en los invernaderos son: *Aspidiotus hederae* (caspilla gris o cenicilla), *Chrysomphalus dictyospermi* (caspilla o piojo rojo) y *Parlatoria pergandai*, cuyo folículo es de color tostado blanquecino. Pero además de estos pueden encontrarse otras especies de cóccidos diaspinos, de los que citaremos los siguientes: *Aspidiotus cyanophylli*, sobre cactus y orquídeas; *Hemiberlesia camelliae* y *Aspidiotus lataniae*, que algunos autores consideran como una misma especie polífaga que ataca a diversas plantas de adorno (camelia, *Citrus*, *Eleagnus*, *Evonimus*, rosa, etcétera); *Pinnaspis aspidistrae*, especie también muy polífaga y particularmente dañosa en los *Asplenium* y en palmeras (*Kentia*, *Nephrolepis*, *Bochmeria*, etc.); *Diaspis boisduvali*, frecuentemente dañosa sobre palmeras (*Kentia*, *Phoenix*), orquídeas, *Cactaceas* y *Bromeliaceas*; *Diaspis echinocacti*, sobre cactáceas de diversos géneros (*Cereus Echinocactus*, *Mamillaria*, *Opuntia*, *Phyllocactus*, etc.).

Contra estas caspillas se aplicarán emulsiones de aceites blancos (albolineum y análogos) a dosis variable según la delicadeza de las plantas a tratar.

COCHINILLAS.—Las especies más comunes en estufas son: *Saissetia hemisphaerica*, de forma globosa lisa (4-4,5 mm. en su edad adulta) y color pardo brillante, frecuente sobre *Cycas* y *Saissetia nigra*, menos globosa y de color negro, que ataca a orquídeas y *Musáceas*; *Eucalinatus tessellatus*, de forma oval aplastada y reticulada, color pardonegruzco, es frecuente sobre palmeras, *Anthurium*, *Asplenium* y orquídeas; *Coccus hesperidum* (cochinilla aplastada de los *Citrus*), de color amarillo-rojizo con manchas pardas, que vive también sobre begonia, camelia, *Coleus cycas*, *Hedera*, *Ficus*, *Pelargonium* (geranios), *Mirtus*, *Pittosporum*, etc.

Pulvinaria floccifera, de forma oval y color amarillo cuando joven, después parda, con los huevos protegidos por un avisado ceroso. Vive sobre *Anthurium*, camelia, orquídeas, *Pittosporum*, etc. Del mismo género es la *Pulvinaria psidi*, que vive sobre *Araliáceas*, *Ficus* y orquídeas.

Cochinillas blancas (*Pseudococcus*). En las estufas prosperan diversas especies de este género, siendo muy frecuente el *Pseudococcus adonium*, que se caracteriza por los largos filamentos cerosos de la cola y vive sobre *Ficus*, palmeras, *Streptozia*, plantas en las que también puede encontrar-

de color avellana (longitud del cuerpo, 5 mm.). Los huevos están protegidos por un ovisaco de cera muy blanca con 16 surcos longitudinales. Se la combate mediante su enemigo específico *Rodolia* o *Novius cardinalis*, que se cría también en los insectarios de Burjasot.

ACAROS (Arañuelas).—Diversas especies de *Tetranychus* y *Paratetranychus*, anteriormente englobadas bajo el nombre de *Tetranychus telarius*, se multiplican rápidamente en los invernaderos y estufas, sobre todo cuando la humedad del ambiente no es muy grande (95 por 100 de humedad relativa del aire es causa de gran mortalidad). La ventilación, al rebasar la temperatura, retrasa su propagación, que en ambiente cálido es muy rápida, desarrollándose un ciclo completo en unos quince días.

Estas arañuelas invaden las hojas por el envés y clavan sus estiletes bucales en las células para absorber su contenido. Las hojas atacadas se marchitan y secan, tomando un color más o menos grisáceo. Por el envés, examinándolas con una lente, se aprecian numerosos y pequeños ácaros (0,5 mm.) y sus diminutos huevecillos, protegidos por finísimos hilos de seda.

Las plantas más atacadas en las estufas son: *Anthurium*, *Aspidistra*, orquídeas, *Poinsettia* y helechos principalmente, aunque estos ácaros son muy polípagos.

La invasión de los invernaderos puede contenerse mediante la fumigación, pero es importante vigilar y localizar los primeros focos. Los acaricidas "Kelthaneo clorobenside" ("Chlorocide") son eficaces contra huevos, larvas y adultos; el Tedión actúa contra huevos y larvas, por lo que debe combinarse con Kelthane o Clorobencilato, que actúa contra los adultos.

Los insecticidas orgánicos de síntesis, al exterminar a los enemigos naturales de los ácaros, han favorecido la invasión de éstos. Por ello, al aplicar dichos insecticidas es conveniente adicionarles azufres mojables o bien completar su acción con algunos de los acaricidas citados.

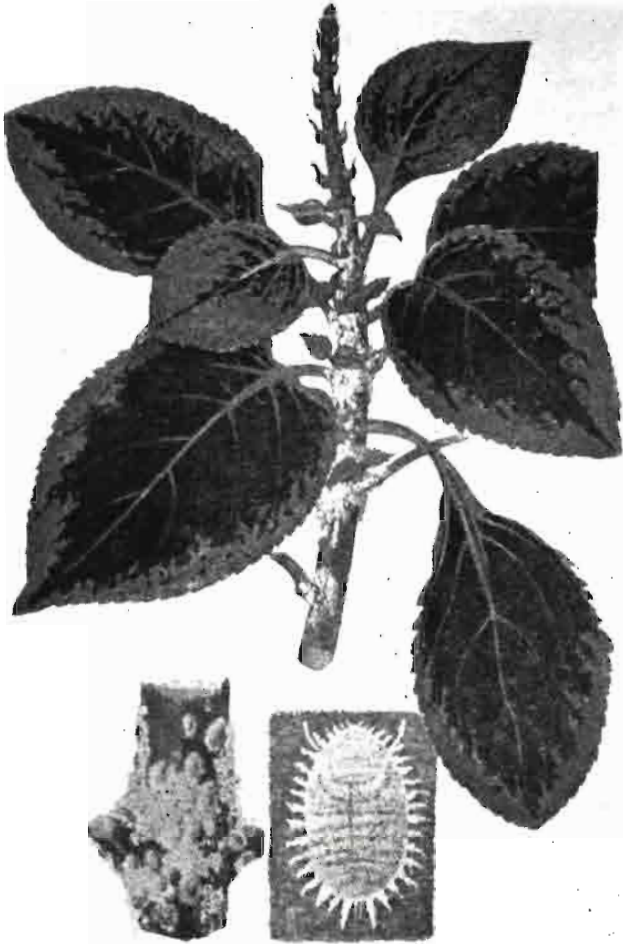
TIJERETAS.—La vulgar *Forficula auricularia* o "Tijereta" se encuentra en los invernaderos anidando bajo las macetas. Ataca a las flores y hojas durante la noche mordisqueándolas para alimentarse. Se las puede combatir en sus refugios mediante espolvoreos o pulverizaciones de insecticidas clorados o fosforados (DDT, HCH), Clordano, Malathión; se debe mantener el invernadero limpio de residuos vegetales, tiestos o macetas vacías o cualquier material que pueda servirles de refugio.



Orthezia insignis, cochinilla que ataca a muy diversas plantas en invernaderos y estufas (Colens, Lantana, Verbena, Compuestas, Labiadas y Solanaceas). Detalle aumentado del insecto con el saco ceroso protector de los huevos (Foto Requenga.)

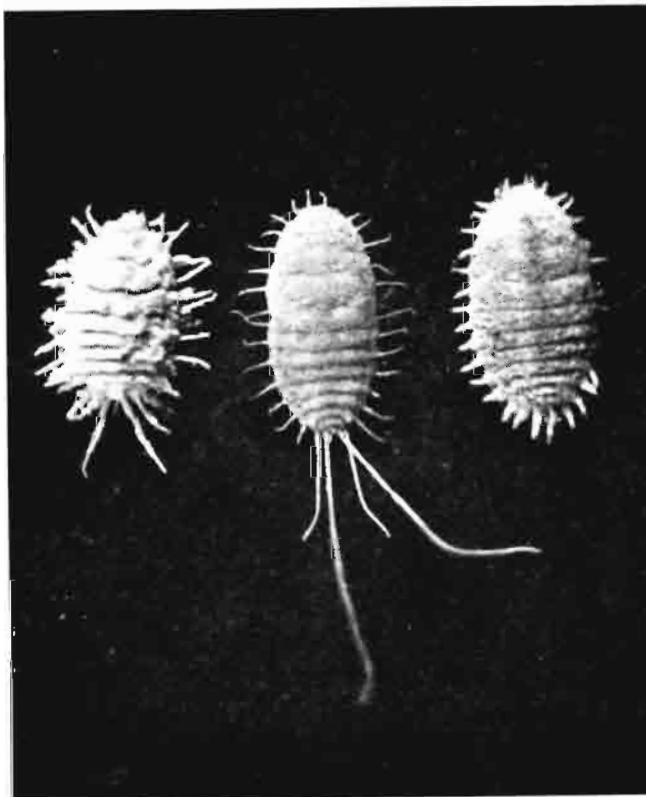
se el pequeño *Pseudococcus nipae* (3-3,5 mm.), de cuerpo globoso de color crema-asalmonado y recubierto de conos cerosos. Sobre *Citrus*, *Musa* y otras plantas viven el *Pseudococcus citri* y *Ps. constocki*. En los *Cactus* puede encontrarse *Ps. mammillariae*, parecido al *citri*.

Todas estas cochinillas deben ser combatidas en sus primeras edades, y como en las estufas se suceden las generaciones, encontrándose al mismo tiempo insectos adultos y jóvenes de diversas edades, es preciso repetir los tratamientos con emulsiones de Lindano, Malathión o Sumithión, aunque siempre que sea posible debe preferirse la lucha biológica, aplicando una colonia de su enemigo el *Cryptolaemus montrouzieri*, que puede solicitarse a la Estación de Fitopatología Agrícola de Burjasot (Valencia). Sobre mimosas y otras plantas puede también encontrarse en las estufas la cochinilla acanalada (*Icerya purchasi*), de anaranjado cuerpo cubierto de granulaciones cerosas



Cochinillas blancas (*Pseudococcus ps.*) sobre una planta de coleus (Pflanzenschutz Wien). Abajo, las tres especies de *Pseudococcus* más frecuentes en los invernaderos: *Ps. citri*, *Ps. adonidum* y *Ps. contoki* (Fotos Martínez Cros.)

CUCARACHAS. — Tanto la cucaracha negra (*Blatta orientalis*) como la cucaracha rubia (*Blattella germanica*) pueden causar algún daño en las



plantas de invernadero. De costumbres nocturnas, se ocultan durante el día, debiendo evitarse todo aquello que pueda servirles de refugio. El espolvoreo en los rincones y a lo largo de las paredes con productos a base de fluor, así como los insecticidas clorados y fosforados, son eficaces contra estos insectos, que los ingieren al limpiarse antenas y patas.

Desinsectación de invernaderos

Puede hacerse mediante la fumigación cianhídrica, que por sus peligros ha de ser efectuada en locales debidamente acondicionados y por personal técnico especializado. No puede, por tanto, ser efectuada por los particulares.

Contra pulgones *Thrips* son eficaces los preparados fumígenos a base de nicotina o de nitrobenzol, y son de uso frecuente en los invernaderos, debiendo seguirse las instrucciones de los fabricantes que figuran en los envases. Su acción es debida a la combustión incompleta de las materias o compuestos orgánicos que contienen, y el humo producido impregna la atmósfera de finas partículas de la materia activa.

De eficacia más completa es la desinsectación con los llamados *aerosoles*. El principio en que se fundan es la disolución de un insecticida en un gas mantenido en estado líquido por fuerte presión. Al cesar esta presión, el disolvente se volatiliza instantáneamente y se produce una dispersión en el aire del insecticida en partículas muy finas.

Los disolventes más empleados son el cloruro de metilo y el Freón-12. Como insecticidas se fabrican aerosoles que contienen HCH, DDT, piretrinas y compuestos orgánicos fosforados. Estos aerosoles, por la facilidad de aplicación y su eficacia contra las plagas de los invernaderos, son de uso cada vez más extendido.

Generalmente tienen la forma de cilindros metálicos resistentes, provistos de una válvula y boquilla de salida.

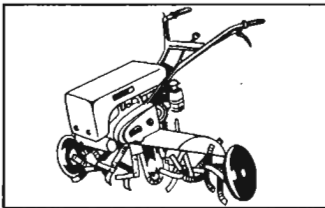
Hay algunos tipos de aerosoles que emplean otros disolventes, los cuales requieren una presión relativamente baja, pero precisan para su empleo ser calentados por un dispositivo eléctrico.

A causa de la toxicidad del cloruro de metilo y de los insecticidas empleados, el operario debe ir provisto de una mascarilla respiratoria protectora, siendo lo más aconsejable confiar la operación a una empresa especializada en esta clase de trabajo.

A-H[®]

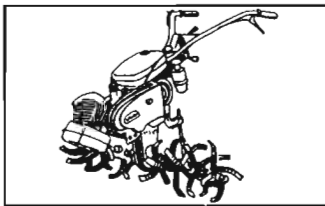
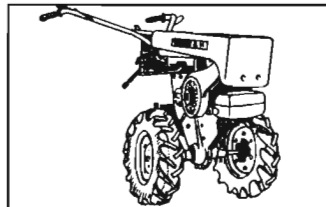
SIMBOLO DE CALIDAD

VIRGINIA AH



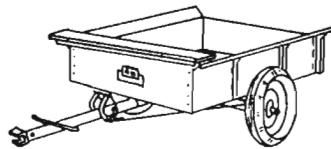
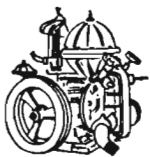
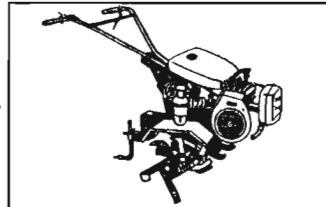
← C - 2070
7 c.v. 2 velocidades
Motor Villiers

C - 85
7,5 c.v. 3 velocidades
2 adelante y 1 atrás →

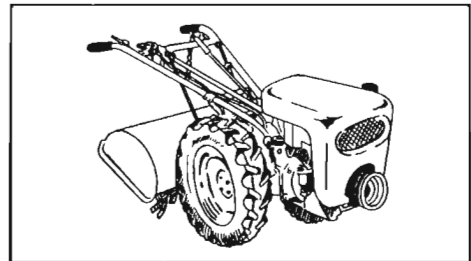


← C - 2070
7 c.v. 2 velocidades
Motor JLO 150 c.c.

C - 45
4,5 c.v. 2 velocidades
Motor JLO 98 c.c. →

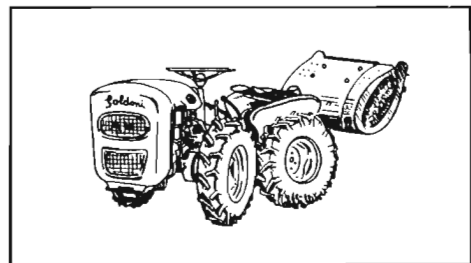


AH GOLDONI



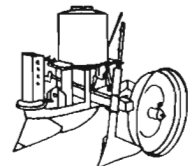
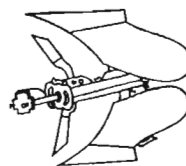
MOTOCULTORES

8 - 12 - 14 c.v.
3 y 4 velocidades

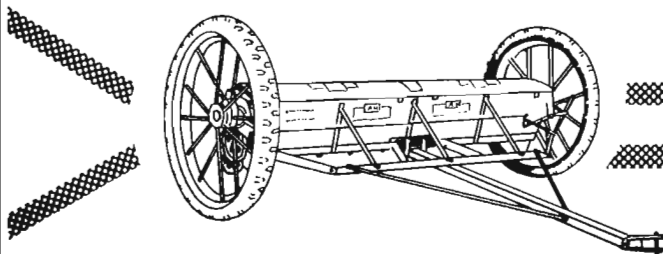


TRACTORES

12 y 14 c.v.



DISTRIBUIDORAS DE ABONO A-H



SISTEMA PLATILLOS



CENTRIFUGAS



ANDRES HERMANOS, S. A. - Vicente, 20 (Delicias) - ZARAGOZA

El riego por aspersión en invernaderos

Por Alberto Olalquiaga^(*)

El riego es una operación imprescindible en los cultivos de invernadero, ya que éstos se realizan a cubierto de la acción directa del agua de lluvia. Y entre los diversos procedimientos de riego, la *aspersión* se está extendiendo a un ritmo considerable, sustituyendo fundamentalmente a los riegos manuales y por inundación, que son los que normalmente se han venido utilizando hasta hace pocos años.

El riego por *goteo* y el riego *subterráneo* han sido también ensayados en los invernaderos, pero su difusión no ha sido muy amplia. Frente a ellos, la *aspersión* tiene la ventaja de contribuir con eficacia al mantenimiento de un grado de humedad conveniente dentro del invernadero. Cuando este grado de humedad debe mantenerse bajo, los otros sistemas de riego, por *goteo* y *subterráneo*, serán más indicados para su aplicación.

Cualquiera de los tres modernos sistemas de riego indicados más arriba ofrece como ventaja fundamental frente a los sistemas tradicionales un ahorro considerable en mano de obra y en labores preparatorias en los cultivos.

Concretándonos al riego por *aspersión*, este reúne unas características que le diferencian notablemente de la *aspersión* en campo libre. Las fundamentales son las siguientes:

- Empleo casi exclusivo de toberas en lugar de aspersores.
- Intensidad de lluvia elevada, como una consecuencia obligada de la anterior.
- Instalaciones siempre fijas, aunque puedan ser realizadas sobre suelo, enterradas o aéreas.

La utilización de las *toberas* viene obligada por el hecho de que en los invernaderos la superficie cubierta es reducida, regular y completamente cultivada, con un aprovechamiento absoluto de la



Sistema de tubería de boquilla para el riego por aspersión que cubre la mitad de la anchura de un invernadero. La tubería se hace girar a mano mediante la palanca que se observa en el ángulo superior izquierdo. (Del libro de la FAO «El empleo del riego por aspersión».)

totalidad de la misma, que debe ser regada además con gran uniformidad.

Otro factor favorable a la utilización de las toberas, indicado ya más arriba, es la posibilidad de elevar el grado de humedad en ciertos casos y momentos. Con toberas a gran presión puede conseguirse una nebulización del agua que permitirá la regulación del grado de humedad.

Dado el reducido espaciamiento a que deben situarse las toberas, es posible conseguir un recubrimiento casi perfecto de la totalidad de la superficie que se desea regar. La distribución del agua es muy homogénea, con una intensidad de lluvia elevada. Esta condición suele presentar serias dificultades en su aplicación cuando el riego se realiza en la mayoría de las tierras de labor. En los invernaderos, en cambio, es factible el regar con intensidad de lluvia alta, ya que las caracte-

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo.

rísticas del suelo, especialmente "fabricado" para el invernadero, lo permiten sin dificultad. Por otro lado, el drenaje debe estar siempre bien resuelto en los invernaderos. Siendo la profundidad del suelo bastante escasa y el desarrollo radicular, en general, muy superficial, los riegos deben ser frecuentes y de volumen bajo. Por ello el funcionamiento de la instalación se realizará en períodos de tiempo repetidos y cortos.

El que la instalación deba ser siempre fija está determinado por la necesidad de ahorro en mano de obra y en tiempo. Tales ahorros, importantes en cultivos tan intensivos y forzados, son los que deben hacer amortizable la inversión realizada en la instalación de riego, no debiendo olvidar que la mejor distribución y dosificación de los riegos conseguida con la aspersión también ha de contribuir a reducir el período de la amortización.

CARACTERISTICAS DE LAS TOBERAS

Para poder hacer el cálculo correcto de una instalación de aspersión en invernadero, es necesario conocer bien las características de funcionamiento de la tobera elegida. Por esta razón los fabricantes deben suministrar datos completos sobre sus toberas. Igual que en el caso de los aspersores, los datos fundamentales son:

Alcance en radio o anchura y longitud. Se hace esta distinción porque es frecuente encontrar toberas que distribuyen el agua en rectángulo en lugar

de en círculo. En algunos casos, en lugar de dar estos datos, se determina simplemente el espaciamiento recomendado.

Clase de lluvia producida, aunque sólo sea con una clasificación no muy precisa, como puede ser la que establece sólo dos categorías: lluvia con gota gruesa y lluvia con gota fina.

Caudal de agua suministrado en función de la presión de trabajo y del diámetro de la salida. Respecto a esta presión, las toberas pueden clasificarse en dos grupos: de presión alta o de presión baja. Las primeras admiten presiones de 5 at. a 15 at., y las segundas, de 1 at. a 4 at.

Angulo de difusión del agua. Para poder juzgar sobre la posible aplicación en riegos bajos.

Como ejemplo, adjuntamos unos cuadros en los que se determinan las características de dos modelos de toberas: uno de presión alta y otro de presión baja.

DIFUSOR ACOMFA

Color distintivo del modelo	Presión de trabajo en atm.				
	1	1,5	2	2,5	3
	Gasto en L/min.				
Gris	2,3	2,9	3,4	3,8	4,2
Rojo	2,6	3,3	3,8	4,2	4,7
Naranja	2,9	3,6	4,2	4,8	5,4
Azul	3,2	4	4,5	5,1	5,7
Verde	3,4	4,2	4,8	5,4	6
Amarillo	3,5	4,4	5	5,7	6,3

Espaciamiento: 1,5 m x 1,5 m.

DIFUSOR SEPPIC

Gasto:

	Presión de trabajo en atm.							
	5	6	7	8	9	10	12	15
	Gasto en l/b.							
Pulverización fina	75	85	95	105	115	120	130	145
Pulverización gruesa	180	200	225	235	250	265	285	325

Alcances en anchura y longitud:

	Presión de trabajo en atm.							
	5	6	7	8	9	10	12	15
	Alcance en metros							
Pulverización fina: anchura	2,30	2,40	2,55	2,60	2,65	2,70	2,78	2,85
Pulverización fina: longitud	1,70	1,75	1,80	1,85	1,90	1,95	2,05	2,12
Pulverización gruesa: anchura... ..	3,25	3,30	3,40	3,50	3,60	3,65	3,75	3,82
Pulverización gruesa: longitud... ..	2,80	2,85	2,90	3,00	3,10	3,15	3,20	3,25

Angulo

Pulverización fina	114°	117°	122°	125°
Pulverización gruesa	140°	143°	146°	149°

Se observará que en la tobera de baja presión se especifica el espaciamiento en lugar del alcance.

Cuando se conocen solamente los alcances, los espaciamientos se determinan considerando que la separación entre aspersores debe ser, como máximo, el 70 % del radio ó el 140 % del alcance.

En cuanto a la intensidad de lluvia producida, su escala de variación puede ir desde 16 mm/h. hasta máximos que superan los 100 mm/h. Como

bajo. A la inversa, con una red baja de conducción de agua puede realizarse un riego por arriba también mediante el empleo de alargaderas.

Por esta doble adaptación de cualquier sistema de conducciones, alto o bajo, la elección del mismo se realiza normalmente por razones económicas y también por motivos de comodidad de maniobra en el invernadero. Por economía, generalmente es más barata la instalación baja, ya que



Gigantesco invernadero recubierto de plástico, de un acre (0,4 hectáreas) de extensión, en Wooster, Ohio (Estados Unidos), que permite una gran disminución de los costes de instalación y producción. (De la revista «Wore Irrigation».)

ya se indicó en principio, es característica casi principal del riego por aspersión en invernadero el que la lluvia utilizada sea muy alta.

RIEGO POR ARRIBA O RIEGO POR ABAJO

Esta es una alternativa de elección no siempre clara, tal como ocurre también con la aspersión en campo libre. Los efectos favorables o desfavorables esperados para las plantas según que se mojen o no, será el factor definitivo en la elección del sistema de riego. No obstante hay que indicar que con una red de tubería instalada en alto puede realizarse, y de hecho se realiza en la práctica, la aspersión por abajo. Para ello sólo es necesario colocar cada tobera en el extremo inferior de una alargadera vertical en conexión con las conducciones altas. En estos casos, las toberas utilizadas deben tener un ángulo de difusión del agua muy

permite el empleo de tubería de PVC, mientras que en las instalaciones altas es más recomendable la tubería de acero galvanizado, ya que la de PVC se deforma rápidamente, a no ser que se utilice un sistema de sujeción caro.

Por facilidad de maniobra y por comodidad, normalmente es mejor la instalación alta, aunque en el caso en que haya que utilizarla para el riego por abajo, la colocación de las alargaderas dificultará los movimientos en el interior del invernadero.

En conclusión, puede afirmarse que el único punto de posible indecisión en el planteamiento de un riego por aspersión en algunos invernaderos es el de la elección del sistema de instalación alto o del bajo. Esta indecisión se resolverá después de sopesar convenientemente las ventajas e inconvenientes de cada uno de los sistemas en función de la orientación que se vaya a dar al invernadero en orden a los cultivos.

FERTILIZACION Y TRATAMIENTOS ANTIPARASITARIOS

La utilización de la instalación aspersora para la aplicación de abonos e insecticidas presenta unas posibilidades en el riego por aspersión de invernaderos mucho más amplias que en el riego en campo libre. Los riegos frecuentes y la perfecta distribución del agua favorecen enormemente esa posible utilización.

Para esta nueva aplicación de la aspersión sólo es necesario completar la instalación de riego con un dosificador a presión, que es el encargado de introducir en la red de conducción de agua el producto con que se desea hacer el tratamiento. Actualmente existen diversos modelos de dosificadores, capaces todos ellos de realizar unas soluciones en dosificaciones constantes y regulables.

AUTOMATISMO

Dotar de automatismo a una instalación de riego es una operación cara. En el caso particular de la aspersión en invernaderos es una operación muy interesante por dos razones: La primera, porque simplifica enormemente la realización de los riegos, y la segunda, porque, siendo ya de por sí una inversión elevada, el presupuesto total de la insta-

lación de riego se incrementará en un porcentaje bajo al completarla con el automatismo.

El fin fundamental del automatismo consiste en liberar al individuo de una dependencia continuada del reloj, para poder cumplir con el programa de riegos frecuentes y breves, que es el habitual en los invernaderos.

Con el automatismo se pueden programar los riegos semanales, fijando para cada día las horas y los tiempos de funcionamiento de la instalación.

COSTE DE LA INSTALACION

Como final, damos a continuación unas cifras orientativas sobre el costo previsible a que puede resultar una instalación de aspersión en invernadero.

El coste de una instalación sin automatismo puede oscilar entre 15 y 25 pts/m², siempre que la fuente de agua no esté muy alejada y que el riego se haga por sectores y no de forma simultánea sobre toda la superficie.

Incluyendo el automatismo, la instalación puede tener un presupuesto que oscile entre 30 y 60 pts/m², dependiendo de la superficie total a regar el que el valor real del presupuesto se incline a un lado u otro del intervalo indicado.

UNIVERSAL  PLANTAS, S.A.

Centro de Cultivos
Cortijo Castellanos
San José de la Rinconada
SEVILLA

VIVEROS DE ROSALES

Despacho: **Angel del Alcázar, 2**
ALACUAS (Valencia)
ESPAÑA
Teléfono 10-Alacuás
Dirección telegráfica:
UNIPLANT-ALACUAS

Agente exclusivo para España de UNIVERSAL ROSE SELECTION-MEILLAND

EL CULTIVO SIN TIERRA

CULTIVOS HIDROPONICOS

Por Manuel Quintana Márquez^()*

El sistema hidropónico representa, hasta el momento, la más avanzada técnica agronómica en el campo de los cultivos forzados.

Describiéndolo sencillamente, el cultivo hidropónico es el método usado para cultivar plantas sin tierra, empleando en vez de ello, y como sustrato para sostener la planta, un medio inerte (comunemente grava).

Es importante resaltar que ese medio inerte es usado solamente como elemento de sostén del vegetal en el que éste desarrolla sus raíces, pero no como fuente de elementos nutritivos.

Estos se le suministran a la planta a través de una solución que se incorpora al medio con la frecuencia necesaria.

En virtud de su independencia del suelo y sus pequeñas exigencias hídricas, el sistema hidropónico es particularmente indicado, y de máximo interés, en zonas áridas y semiáridas y, en general, allí donde a un excelente clima se une una pobre calidad de tierra, escasez de materia orgánica y poca disponibilidad de agua. En suma, sistema muy válido para muchas zonas españolas.

En Canarias, en donde hemos trabajado tantos años en cultivos hidropónicos, el agua es el factor limitante de la agricultura. La explotación de las ventajas del clima de la zona depende, por tanto, de encontrar uso a las limitadas fuentes de agua subterránea, agua, por otro lado, principalmente salina. Trabajos experimentales nos han demostrado, por otra parte, que estas aguas también pueden aprovecharse con éxito en hidroponía.

Resumiendo: El cultivo sin tierra o hidropónico puede ser muy útil en muchas áreas de España, incluso en aquellas de tierra fértil y productiva, siempre que se elija una determinada planta, especialmente hortícola o floral, que, por su precio



Cultivo hidropónico en plástico

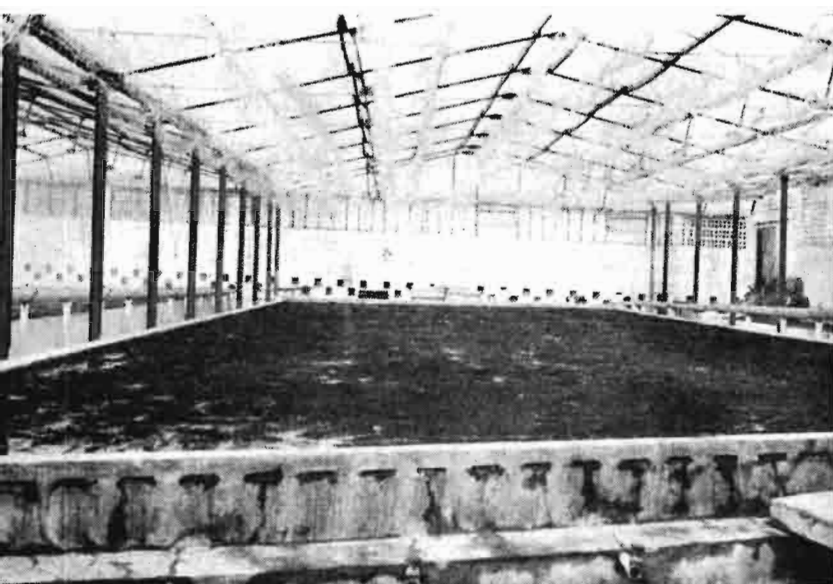
en mercado, pueda compensar los gastos de implantación.

Descripción

Un sistema de cultivo hidropónico consta de:

- 1.º Un parterre, cama o surco lleno de grava.
- 2.º Un depósito de la solución nutritiva.
- 3.º Equipo de bombeo y conducción del depósito al parterre, y retorno.

(*) Perito Agrícola.



Cultivo hidropónico en cemento. Una cama de 10 metros de ancho

Los parterres suelen hacerse de cemento. También resultan prácticos, y desde luego más económicos, los realizados en tierra, pero impermeabilizados con láminas de plástico. En el interior se deposita la grava. Las medidas usuales de cada cama suelen ser: 20 metros de largo, un metro de ancho y 20 centímetros de profundidad. El fondo debe tener una ligera pendiente (1 por 100) que le permita drenar la solución después de cada riego, para lo que al final existe una llave que se abre o cierra cuando es necesario.

Sobre este fondo, y antes de depositar la grava, debe colocarse una canal invertida, para conseguir una distribución de la solución rápida y homogénea. Pueden emplearse trozos de canalones de fibrocemento o también una sucesión de tejas.

A ambos extremos de la canal o túnel así conseguido estarán situados los orificios de entrada y drenaje de la solución.

El depósito de la solución suele hacerse de cemento o ladrillos. Es muy útil, en la práctica, realizarlo excavando en tierra. Sus dimensiones deberán estar comprendidas entre 5-8 metros cúbicos por cada 100 metros cuadrados de parterre. Esto depende, naturalmente, de la densidad aparente del medio inerte empleado.

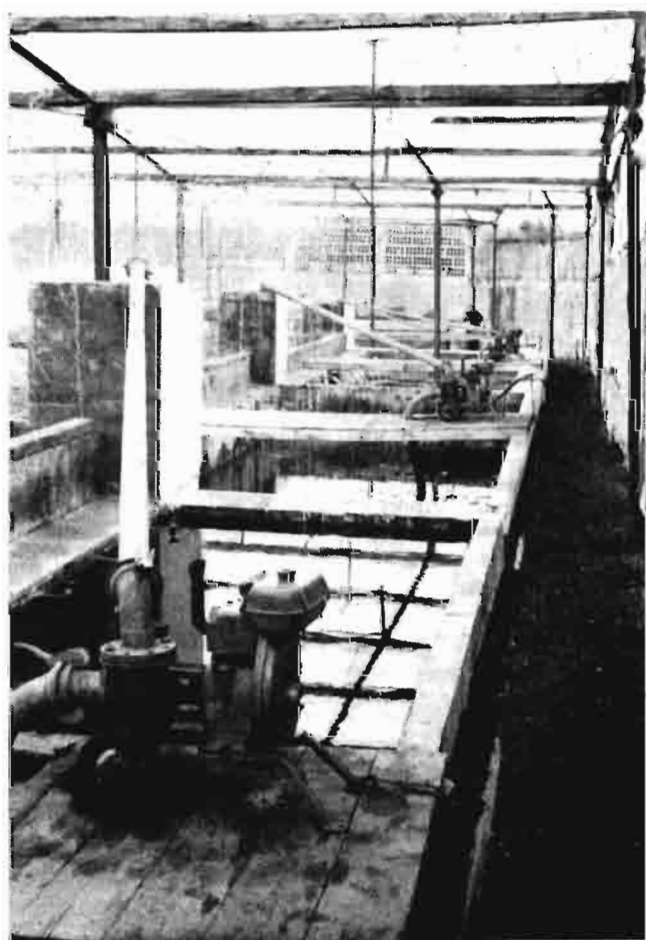
El equipo de bombeo puede consistir en una simple bomba centrífuga movida eléctricamente o con motor de explosión y con un caudal que le permita llevar a cabo el riego tan rápido como sea posible. Lo ideal es que no pase de la media hora.

Los tubos de conducción y retorno, o canales, completan el sistema. Debe tenerse en cuenta que el medio inerte elegido debe ser totalmente esté-

ril. Con ello se consigue que la planta sólo pueda alimentarse con la solución especialmente preparada, evitando absorciones adicionales no previstas. Con este mismo fin, las paredes de las camas, los tubos y canales y, sobre todo, el depósito de la solución, deben impermeabilizarse con alguna pintura asfáltica disponible en el mercado local. En el caso de haberse empleado film de plástico, no es necesario realizar ninguna operación, ya que es inatacable.

Funcionamiento

Muy simple. Se bombea la solución hacia la cama o parterre. Entra en ella por un orificio situado en la parte inferior, que da directamente bajo la canal invertida o túnel ya descrito, por el que progresa rápidamente, encontrándose en el final de su recorrido con el tubo de drenaje, cerrado previamente. No encontrando salida, la solución sube de nivel dentro del parterre, penetrando en la grava por debajo de los bordes de la canal in-



Equipo de bombeo

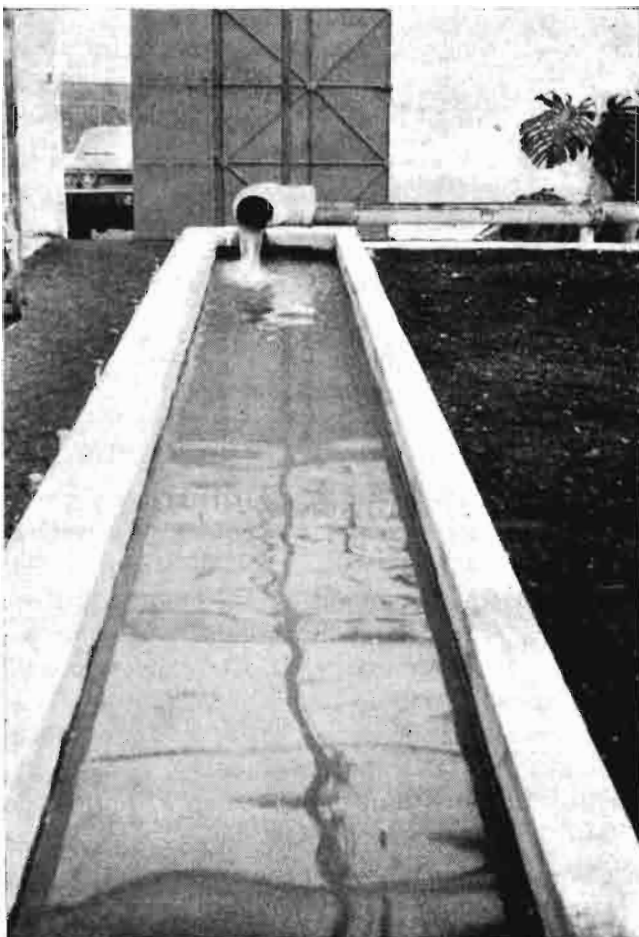
vertida. Inunda toda la grava hasta llegar a unos dos centímetros debajo de la superficie de ésta. Entonces se detiene el funcionamiento de la bomba y se abre el tubo de drenaje, con lo que la solución retorna, por gravedad, al depósito que la contenía.

Con ello se logra emplear la misma solución durante meses, y aun años, cuidando solamente reponer el agua consumida por las plantas cada semana. La reposición de las sales absorbidas se hace después de un análisis, también semanal, o muchas veces quincenalmente.

Puede comprenderse fácilmente que el consumo de agua y abonos es mínimo.

Los análisis pueden realizarse en cualquier centro oficial agronómico próximo que disponga de laboratorio. También existen firmas comerciales que pueden realizarlo. Las grandes instalaciones hidropónicas poseen su propio equipo de análisis.

En los casos más desfavorables habrá que desechiar la solución empleada, después de quince o aun treinta días de utilizada, preparando otra nueva.



Entrada de la solución en el parterre



Canal de conducción de la solución

La frecuencia de bombeo no puede dictaminarse "a priori". Téngase en cuenta que en este sistema de cultivo el riego y el abonado se realizan en la misma operación, por lo que habrá que tener en cuenta la climatología, la variedad de cultivo, la edad de éste, etc. Como tantas veces, el ojo del buen agricultor no puede suplirse desde estas páginas.

Como regla general puede aceptarse la de un riego diario. La finura del inerte y, por tanto, su mayor o menor retención de humedad es también un dato de importancia capital.

Preparación de la solución

Antes de describir los métodos empleados en la preparación de las soluciones nutritivas, debemos hacer varias consideraciones.

En el sistema tradicional de cultivo en tierra, las plantas toman de la solución del suelo los elementos necesarios para su desarrollo y fructificación. En el sistema hidropónico, el principio es el mismo, sólo que en este último caso la planta absorbe *exactamente* lo que le suministramos. De ahí que el éxito o fracaso del sistema dependa de *nosotros* totalmente.

Aquí está la gran ventaja y, a su vez, el gran inconveniente del sistema. De aquí derivan los grandes triunfos y fracasos obtenidos. En el sistema tradicional, el suelo es un gran complejo físico-químico medio desconocido, tardo en reaccionar, ciertamente, pero también con una enorme capacidad de *amortización de errores* de tanto agricul-



Joven planta de pepino



El *pimiento* produce grandes rendimientos en grava

tor que se limita a regar, estercolar y abonar empíricamente, pero obteniendo, al fin y al cabo, unos ciertos rendimientos.

No es éste el caso del hidropónico. Para obtener el alto rendimiento que se espera de él, y que justifique la inversión monetaria precisa para su instalación, el agricultor debe conocer *a la perfección* las necesidades de la planta que cultiva y saber interpretar *fidedignamente*, con la vista más que con el análisis, sus deficiencias o excesos. Ahí está la clave del triunfo.

Por esto es que no valen las fórmulas *standard*. No nos sirven las recetas de cocina. Podríamos poner un ejemplo análogo en la poda de frutales. No hay quien pueda podar correctamente con sólo leer unas normas en un libro. Paradójicamente, podando es como se aprende a podar y a tener el buen golpe de vista necesario para cortar las ramas precisas. Esto, si se tiene el buen juicio de aprender de pasados errores.

Es el mismo caso en hidropónicos. Porque la

única forma de llegar a conocer *correctamente* las necesidades nutritivas de una determinada variedad es cultivándola sin tierra. De hecho, es el sistema seguido modernamente en los principales institutos de investigación de la nutrición vegetal en el mundo.

Sin embargo, y a título de información muy general, pueden proporcionarse fórmulas *standard*. Casi todas ellas son válidas si entendemos como tal el que sirvan para que la mayoría de las plantas crezcan, se desarrollen y fructifiquen. Otra cosa sería si esperaríamos de ellas la *máxima* cosecha y la *mejor calidad* de las mismas.

Lo que sí podríamos casi afirmar es que con cualquiera de ellas puede obtenerse al menos tanta producción y tan buena como la normal conseguida en tierra.

Indudablemente es necesario tener algunos conocimientos de química, aunque sean elementales, para preparar y entender una fórmula.

Debe saberse igualmente que los elementos ne-

cesarios para la vida vegetal son 16, al menos. A saber:

Hidrógeno (H)	Nitrógeno (N)	Hierro (Fe)
Carbono (C)	Fósforo (P)	Boro (B)
Oxígeno (O)	Potasio (K)	Manganeso (Mn)
	Calcio (Ca)	Cobre (Cu)
	Magnesio (Mg)	Zinc (Zn)
	Azufre (S)	Molibdeno (Mo)
		Cloro (Cl)

Podríamos añadir algunos más, como cobalto, aluminio, etc.; sodio, para algunas plantas, etc. Estos, sin embargo, están siempre presentes, por muy inerte que sea el medio empleado y bien impermeabilizadas que estén las paredes de la instalación.

Si exceptuamos el carbono, que la planta lo toma directamente del aire, los demás hemos de suministrárselo. El hidrógeno y oxígeno constituyen la esencia del agua, y en ella van. El resto, en forma de sales minerales disueltas en ese agua. Las proporciones son relativamente altas en los elementos de la segunda columna, que por eso se llaman elementos mayores, y en muy pequeñas cantidades en los de la tercera, que se denominan microelementos.



Cultivo de *sansevieras*

La unidad normalmente empleada al hablar de una fórmula es la *parte por millón* (ppm) o, lo que es igual, el miligramo por litro de solución (mg/l.). He aquí una típica fórmula *standard*:

N	P	K	Ca	Mg	SO ₄	Fe	B	Mn	Cu	Zn	Mo
200	70	200	200	50	200	2,5	0,5	0,5	0,05	0,05	0,02

El cloro suele encontrarse en cualquier agua en cantidades suficientes para no ser necesario ocuparse de él.

Las sales empleadas normalmente son los abonos comerciales que contengan los referidos elementos. Solamente en el caso de algún microelemento, como el molibdeno, podrá ser necesaria una sal con el grado de reactivo.

Ha de tenerse en cuenta la riqueza en elemento puro de cada abono empleado para la preparación de la fórmula.

Dado que sería prolijo explicar detalladamente la consecución de las cantidades necesarias a emplear, resumamos diciendo que *por cada mil litros de solución* es necesario poner las siguientes sales para obtener la fórmula explicada:

Nitrato potásico 13 % N	...	550	grs.
Nitrato cálcico 15,5 % N	...	830	"
Superfosfato triple 48 % P ₂ O ₅	...	350	"
Sulfato de magnesio 8,5 % Mg.	...	540	"
Quelato de hierro 6 % Fe	...	42	"
Acido bórico 17 % B	...	3	"
Sulfato de manganeso 32 % Mn.	...	1,5	"
Sulfato de cobre	...	0,18	"
Sulfato de zinc	...	0,25	"
Acido molibídico	...	0,035	"



El *tomate* es uno de los cultivos más espectaculares en hidropónicos

AGRICULTURA

Ventajas e inconvenientes

Entre las primeras podemos fácilmente destacar:

1.^a Cosechas más elevadas y muy superior calidad de las mismas con respecto a las obtenidas en el cultivo tradicional. Ello es debido a la mejor

Sólo dos inconvenientes encontramos en la utilización del sistema:

- 1.º Alto costo inicial de instalación.
- 2.º Necesidad de una cierta preparación técnica.



Philodendron, una realidad más de los cultivos hidropónicos

nutrición y más perfecta aireación de las raíces.

2.^a Considerable economía en agua y abonos. Ahorro notable en mano de obra, pues no existen malas hierbas ni hay que realizar labores. Exclusión completa de estiércol.

3.^a Posibilidad de empleo de aguas salinas.

4.^a Finalmente, todas las ventajas que se derivan de la obtención de altos rendimientos en reducidas superficies.

Poco se ha investigado en España en este campo. Mucho queda por hacer y mejorar. Especialmente en la búsqueda de métodos capaces de obtener materiales y disposiciones más económicas de instalación, determinación de condiciones en el uso de aguas salinas, problemas básicos relacionados con la absorción de nutrientes, etc.

Es muy dilatado el campo que se nos ofrece.



Nuevas técnicas de cultivos forzados

El cultivo sobre "balas de paja" en invernadero

Desde hace algunos años, y cada vez con más frecuencia, se encuentran en las revistas y publicaciones especializadas reseñas sobre los ensayos que se realizan con un nuevo sistema de cultivo, el efectuado con balas de paja, y que, a pesar de las grandes lagunas que existen aún en su técnica, está siendo aceptado con gran interés en las zonas donde la horticultura intensiva bajo cubierto tiene más importancia.

Buscando la definición que nos diese una idea clara, podríamos considerarlo como un cultivo consistente en una bala de paja cubierta con una capa de poco espesor compuesta de una mezcla de tierra, turba o estiércol y en la que tiene lugar la germinación o el trasplante, según cultivo, y que será atravesada por las raíces, las cuales llegan hasta la paja, donde tiene lugar una alimentación no sólo por la solución nutritiva, sino aprovechando el aporte de la misma paja.

Ventajas

En una visión de conjunto, las ventajas aportadas por este sistema son las siguientes:

No es necesario un gran número de las labores tradicionales de cultivo.

Las cosechas crecen en un medio bien aireado.

Se elimina la necesidad de desinfección del suelo.

Las raíces disponen de una temperatura elevada a lo largo de los primeros meses del cultivo.

Existe un aporte extra de CO₂.

No es necesario un desembolso inicial considerable, ni un equipo especial permanente.

A la vista de estas ventajas es fácil comprender el interés que este nuevo sistema ha despertado. Vamos a efectuar, pues, a continuación un análisis más profundo de esta técnica, resumiendo los en-

Por José
**SANTOS
CAFFARENA** (*)



... colocando la capa de tierra-turba-estiércol sobre la «bala de paja», en la preparación del medio de cultivo

(*) Doctor Ingeniero Agrónomo del I. N. I. A.

AGRICULTURA

sayos y formas de uso que más han destacado hasta el momento, ya que dadas las condiciones climáticas de las zonas hortícolas españolas y la rápida difusión que en ella están teniendo los cultivos bajo plástico, podrían tener en este sistema un complemento excelente.

Preparación del medio

Se puede utilizar paja de orígenes diferentes. En los ensayos efectuados en la estación de Lee Valley (Inglaterra) se comprobó que la paja de trigo conservaba mejor su consistencia, pero esto no significa que las de cebada y avena no puedan ser usadas con éxito, como se ha demostrado con tomates y pepinos; por otra parte, el tamaño y peso de las balas que existen en el mercado es también muy diverso, desde las grandes balas de 45 kilos hasta las pequeñas de 6-8 kilos; parece ser que las balas de "media densidad", con pesos entre 15-20 kilos, no sólo son manejables y de muy buenas dimensiones, sino que sus resultados son tan efectivos como las de 45 kilos y muy superiores a las más pequeñas.

Deben, pues, elegirse las balas de 15-20 kilos, a ser posible de trigo, las cuales se colocarán en trincheras paralelas situadas a todo lo largo del invernadero y separadas entre sí 1-1,5 metros, según cultivo. La profundidad de las trincheras es variable; en los comienzos de esta técnica se enterraron casi por completo las balas, ya que elevando la base de los pepinos, melones y tomates 50 ó 60 centímetros sobre el suelo, al ser cultivados éstos en espaldera, se creaban problemas en las partes más bajas de los invernaderos.

Los ensayos a este respecto efectuados en la estación experimental del S. A. S., en Chantepie (Rennes-Francia), han dado como resultado la elección del cultivo sobre balas de paja colocadas directamente sobre el suelo o bien, si la altura del invernadero pudiera dar lugar a problemas, semi-enterradas.

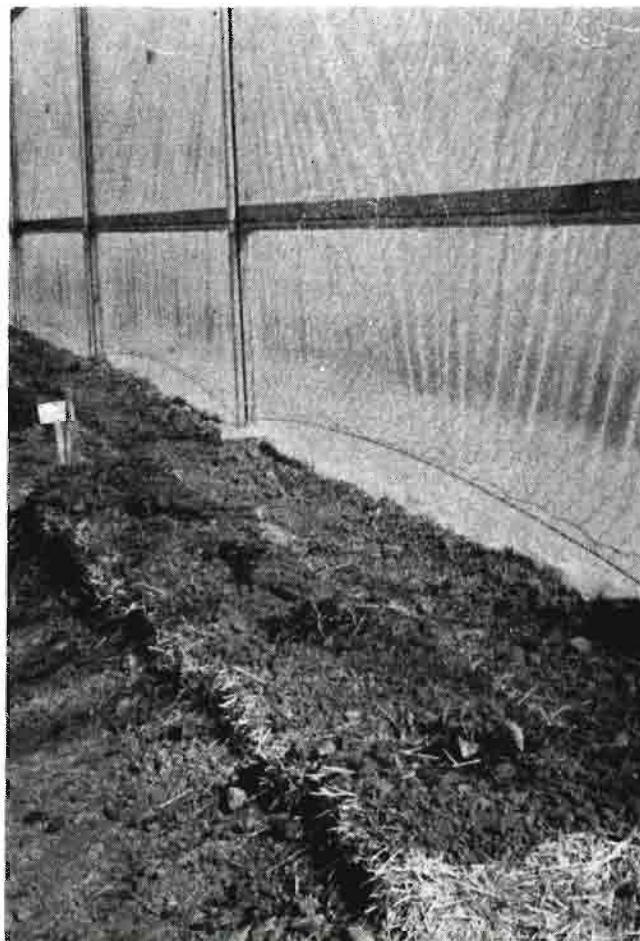
Sobre el suelo y directamente bajo la paja se extenderá una lámina de polietileno, con lo cual se evitan invasiones de hongos y nematodos en el caso de que se encontrasen en el terreno, pudiendo repetirse el cultivo uno y otro año sin peligro, ya que las balas son renovadas.

Una vez colocadas en su lugar definitivo se procederá a la *fermentación de la paja*; se comenzará por dar un riego abundante, un litro de agua aproximadamente por kilo de paja seca, y a continua-

ción se añade el siguiente abonado mineral por bala de 15-20 kilos:

Nitrato de cal	500 gramos
Superfosfato	300 "
Nitrato potásico	300 "

Este abonado se efectuará repartido en dos o tres aplicaciones, seguida cada una de ellas por un riego ligero que ayude a penetrar el abono en el interior de la paja.



Cultivo de *pimientos* en balas de paja semienterradas

La fermentación según este método será muy rápida, ayudando a ésta la elección de una época con temperaturas elevadas. Al cabo de dos o tres días se tendrá en el interior de la bala de 50 a 70°C pasando rápidamente a 20-25°C y manteniéndose así durante cuatro o cinco meses, según la temperatura ambiente y la calidad de la paja.

En sus comienzos se recomendaba una aplicación muy elevada de nitrógeno, lo cual si bien ayudaba a una mejor fermentación, hacía necesario esperar más de tres semanas antes de la plan-

tación, ya que la temperatura en la bala se mantenía casi a 50° C y se corría el peligro de dañar a las plantas o semillas.

Una vez fermentada la paja, se coloca sobre ella una capa de tres-cuatro centímetros de espesor formada a partes iguales por tierra ligera desinfectada, estiércol y turba, a lo que se puede añadir nitrato amónico. La ya citada estación de Chantepie recomienda un kilogramo de éste por metro cúbico de mezcla, si bien ellos utilizan solamente turba y estiércol; pero parece más aconsejable el añadir la tierra, debido a los microelementos aportados por ésta en la primera época del cultivo. Se procurará además comprimir las balas entre sí lo más posible, golpeando en las uniones de éstas con un mazo si fuera preciso.

Cultivo

A partir de este momento se procede a colocar las semillas en dicha capa, o bien al trasplante, procurando que nunca falte humedad en la paja, para lo cual es necesario dar un riego diario e incluso dos en días de calor elevado, ya que la falta de agua se presenta con facilidad en el interior de las balas.

Las raíces después de desarrollarse en la capa superior formada por la mezcla, penetrarán en la paja, encontrando un medio aireado y con temperatura uniforme, como ya se ha indicado, lo que favorecerá el rápido desarrollo de las plantas.

Será necesario, a partir de este momento, comenzar con una fertilización periódica, debiendo tenerse en cuenta que el pH de la paja suele ser muy bajo, así como el contenido de ésta en potasio será elevado en los primeros meses. El aporte original de fósforo es suficiente para las necesidades del cultivo, según se ha comprobado. En cuanto al nitrógeno, el porcentaje más elevado será en forma amoniacal, siendo conveniente el añadirsele en forma nítrica.

Así, pues, podría ser suficiente un aporte semanal de 50 gramos de nitrato de cal por metro lineal de cultivo, el cual al cabo de dos o tres meses podría cambiarse por nitrato potásico; esto, claro está, dependerá no sólo del tipo de cultivo, sino del estado que presente éste. Lo más preferible sería un análisis periódico que nos orientase en el abonado, así como la aportación de microelementos que pudieran pasar al interior de la bala junto con los riegos.

Hemos indicado también, al enumerar las ventajas de este tipo de cultivo, que existía un aporte

extra de CO₂; según las experiencias efectuadas desde 1964 en la Escuela de Horticultura y Economía Agrícola de Stuttgart-Hohenheim (Alemania) por E. Gugenhan, mientras que el contenido del aire en CO₂ en un invernadero cultivado según el sistema tradicional variaba de un 0,03 por 100 durante el día a un 0,05-0,07 por 100 durante la noche, en el invernadero ocupado por las balas de paja el contenido osciló entre un 0,2-0,4 por 100 durante el día a un 0,5 por 100 o superior durante la noche (el aparato de medida utilizado podía estimar con exactitud solamente entre 0,001 y 0,5 por 100 en volumen), este contenido en CO₂ irá disminuyendo a lo largo del cultivo.

Precauciones

Hasta aquí hemos indicado técnica y ventajas aportadas por este sistema. Debemos hacer también hincapié en algunos de los peligros que pueden ocasionarse. En primer lugar, los herbicidas utilizados en el cultivo del que provenga la paja pueden ocasionar daños en el posterior cultivo efectuado sobre ella; TBA o Picloram pueden motivar con sus residuos una fitotoxicidad muy elevada.

El uso de hormonas para reducir el crecimiento en las cosechas de cereal presenta también un peligro con sus residuos; 5 kilos de CCC/Ha. fueron suficientes para que se obtuviese un residuo de 0,1 gr/Kg. de paja, motivando daños elevados en un cultivo de pepinos efectuado sobre ésta.

Estudios sobre el desarrollo de las raíces en el interior de la paja han demostrado que éstas encuentran dificultad para poder atravesarla, encontrándose la mayoría de las raíces en las uniones de las balas. A la vez se fue comprobando la escasa humedad en el centro de la bala; todo esto indica la conveniencia de ir rompiendo los amarres de la paja a lo largo del cultivo, cuando ya no corra peligro de desmoronarse; así como el efectuar riegos diarios o usar el moderno sistema de riego por goteo continuo.

Resultados

En cuanto a los resultados obtenidos, se puede añadir a las ventajas ya indicadas al principio de este artículo, que si bien el peso total de las cosechas suele ser igual o a veces ligeramente inferior al de las cosechas llevadas por el sistema tradicional, el tamaño y peso de los frutos culti-

vados sobre paja es superior a los de aquéllas; además se obtiene una producción más temprana y se reduce el período de recolección.

Se pueden elegir, entre los múltiples datos existentes, los resultados indicados por M. Dubois en el número 97 de la revista "P. H. M.", correspondientes a un cultivo de tomates sobre balas de paja que fueron trasplantados a éstas el 2 de enero.

	Cultivo sobre el suelo del invernadero	Cultivo sobre la bala de paja
Fecha de la primera recolección	21 febrero	17 febrero
Cosecha al 21-2	0,02 Kg/planta	0,33 Kg/planta
Cosecha al 28-2	0,31 Kg/planta	1,27 Kg/planta

Conclusión

Digamos como conclusión que la producción de cosechas sobre balas de paja tiene, como se ha visto a lo largo de todas estas consideraciones, amplias posibilidades; no obstante, debe tenerse muy en cuenta que se trata de una técnica completa-

mente diferente al cultivo sobre el suelo de labor, y donde debe prestarse una especial atención a las aportaciones tanto de agua como de elementos minerales, pues ambas cosas pueden dar motivo a daños acusados en breve espacio de tiempo.

BIBLIOGRAFIA

Gugenhahn-Deiser: *Gurken auf Stroch*. Der Erwerbsgärtner 16/1968. 754-8.
 Gugenhahn, E.: *Gurkenkultur auf Stroballen*. Der Erwerbsgärtner 21/1969. 1021-4.
 Dubois, M.: *La culture du concombre de serre sur balles de paille*. P. H. M. 97/1969. 5734-7.
 S. A. S.: *La culture de tomates en serre sur balles de paille*. P. M. M. 87/1968. 4935-8.
 Allen, P. G.: *Growing glasshouse crops on straw*. N. A. A. S. quart. Rev., 1968. No. 80.
 Hellyer, A. G. L.: *Growing tomatoes on strawbales*. Fruit and prod. 1968, June, p. 14.
 Kruyk, P. A.: *Pepper production in the Netherlands*. Amer. Veg. Grower. Apr. 69. 32-4.
 Browne, H. K.: *Growing tomatoes on strawbales*. Fm. Res. News, 1966-7. 82-3.
 Harbig, K.: *Weitere Pflanzenbauliche Ergebnisse beim Anbau von Gurken auf Stroballen*. Dtsche Gartenbau, 1967-14. 73-5.
 Appel, A.: *Growing vegetables on straw bales*. N. Z. Gdnr-1966. 22.

MOTOCULTORES
MOTOAZADAS
MOTOSEGADORAS
TRACTORES ARTICULADOS

AGRIA

TECNICA PERFECTA
CALIDAD INDISCUTIBLE
1ª MARCA EUROPEA

Y ADEMAS....
UN SERVICIO POST-VENTA UNICO:
¡300 TALLERES
AL SERVICIO
DE NUESTROS CLIENTES!

con licencia **AGRIA**

LA MAS FORMIDABLE GAMA
DEL MONO-EJE
DE 5 A 14 CV.

EL NUEVO TRACTOR ARTICULADO
AGRIA
modelo 6900-D

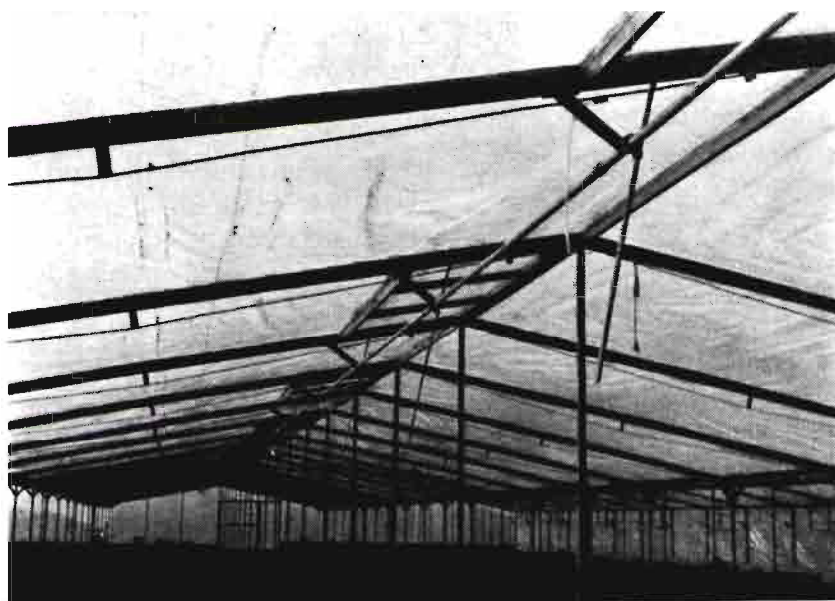
solicite información a: **AGRIA HISPANIA S.A.** AMOREBIETA - VIZCAYA

Don _____ Domicilio _____

Población _____ Provincia _____

Los cultivos forzados en la provincia de Málaga

Por Leandro Olalla Mercadé(*)



Interior de un invernadero metálico. Obsérvese en primer plano las cremalleras para apertura y cierre simultáneo de todas las ventanas

Desde hace unos años a esta parte se viene hablando cada vez con más insistencia del interés económico del forzado de cultivos. La provincia de Málaga no ha escapado a esta tendencia general, e incluso ha sido incluida ya por muchos planificadores, oficiales o privados, en esa zona de clima privilegiado, constituida por los litorales levantino y meridional, que pretende ser la huerta de Europa.

De hecho se ha creado fuera y dentro de la provincia un ambiente de excepcionalidad sobre las posibilidades agrícolas del litoral malagueño, reflejado en revistas y publicaciones e incluso estudios económicos, que responde sólo a una realidad parcial, pero cuyo brillo oscurece el resto de las realidades.

(*) Ingeniero Agrónomo de la Estación de Cultivos Subtropicales del I. N. I. A.

HISTORIA

Examinemos un poco los hechos. La provincia de Málaga tiene unas 30.000 hectáreas de regadío, de las que menos de la mitad se encuentran en la zona costera. De éstas, la mayor parte corresponde a los regadíos del Guadalhorce, tierras cuya vocación puede ser la *caña de azúcar*, los *agrios*, plantas *forrajeras* o *industriales*, según la distancia al mar y el tipo de suelo. Son tierras frías, de fuerte textura, y con las más bajas temperaturas mínimas de todo el litoral malagueño. El resto de los regadíos, unas 3.000 hectáreas, se concentran en la Vega de Vélez-Málaga en su mayor parte, con características similares a las del Guadalhorce.

Hay finalmente pequeños regadíos junto a los ríos de Torrox, Chillar (Nerja) y otros de menor importancia, en una extensión del orden de 1.000



Exterior de un invernadero construido a base de rollizos de madera

hectáreas. Estas constituyen el asiento actual de los cultivos tempranos a pleno aire, sobre arena en muchos casos, o con ciertas protecciones rudimentarias.

Las más elementales técnicas de protección y atemperamiento de cultivos (*cañizos, corta vientos y empalizadas de paja*) son conocidas en esta reducida zona desde muy antiguo. No así la técnica del *enarenado*, que vino a revolucionar la agricultura de esa pequeña comarca costera (El Morche, Torrox) hace no muchos años. Con esta técnica se consiguió adelantar las cosechas de *judía, tomate* y *pepino* entre quince y treinta días con relación a los cultivos normales, diferencia que implica habitualmente la duplicación de la producción. Este fue el primer paso. El *enarenado* calienta el suelo y el *cañizo* (hoy día, malla de *plástico*), al reducir el movimiento del aire a nivel de la planta, aumenta algo la temperatura ambiental durante el día.

En este momento no se adivinaba una protección más perfecta que fuese aplicable a hortalizas. Los invernaderos de vidrio exigían una inversión muy fuerte y no estaba clara la amortización a base de hortalizas sin pensar en los mercados exteriores. Los *plásticos* sugirieron entonces fórmulas, quizá transitorias, pero sin duda eficaces y rentables. Es la hora del *acolchado* con película de plástico, de los *túneles* de distintos tipos y de los grandes *invernaderos* con posibilidades de un control ambiental similar al del invernadero de vidrio.

La inquietud existente en los medios técnicos sobre este tema trascendió pronto al agricultor de la mano de las Agencias de Extensión Agraria y a través de publicaciones y visitas a los primeros ensayos. La Estación de Cultivos Subtropicales

planteó algunos ensayos durante los años 1965, 1966 y 1967, en la finca de Churriana (Guadalhorce) y en colaboración con agricultores de la zona de El Morche. Dadas las condiciones descritas para la zona del Guadalhorce, bastante más tardía que la de El Morche, los ensayos de Churriana sólo tuvieron un valor comparativo entre sí. Ellos permitieron contrastar una diferencia notable en cuanto a precocidad (diez-quince días) entre los *tomates* con el suelo *acolchado* y otros con el suelo sin cubrir, en ambos casos a pleno aire. Se vio que el *túnel bajo*, a base de redondos de hierro de forma semicircular, con 1,00 m. de altura máxima, era ocupado totalmente por el *tomate* antes de llegar a la época apropiada para ser eliminado. Se vieron espectaculares aumentos de precocidad con *pepinos, melones* y *sandías* bajo túnel del mismo tipo (casi un mes), y se comprobó asimismo cómo siembras de estos cultivos demasiado tempranas (final de noviembre) requerían alguna técnica de calentamiento de suelo para asegurar una buena germinación. Se determinaron los gráficos comparativos de temperatura y se comprobó cómo no



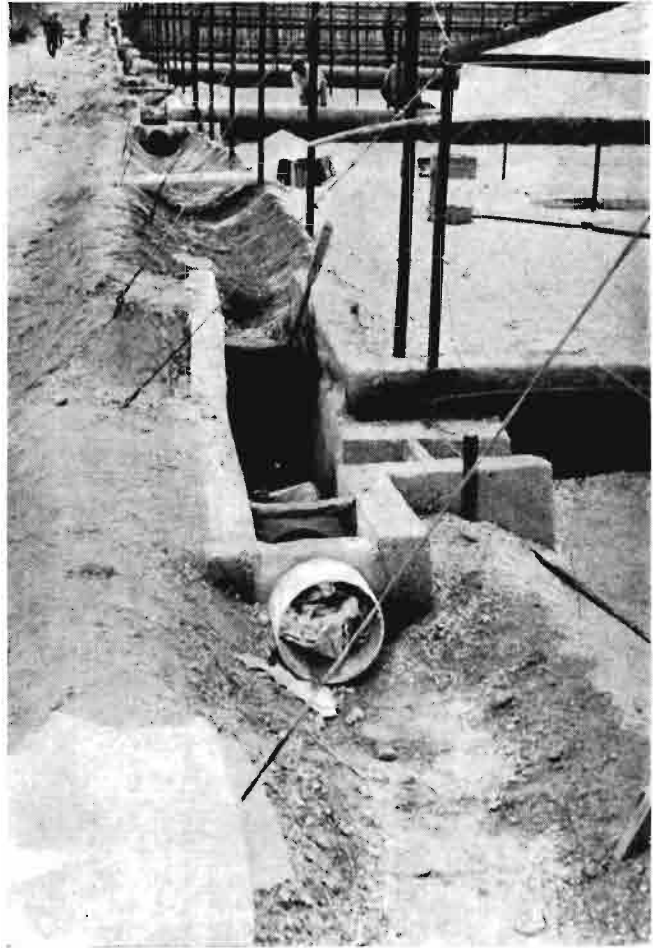
Interior del invernadero de rollizos. La fotografía está tomada el 9 de febrero de 1969, treinta y cinco días después de la siembra de judías. El suelo está enarenado

hubo nunca inversión. Al principio del cultivo, por falta de experiencia del personal, el termómetro alcanzó en dos días 46 y 47° C., respectivamente, pero no hubo daño sensible. En las temperaturas mínimas se observó una curiosa coincidencia de las más bajas a pleno aire con las más altas en el túnel, y viceversa. Hubo un caso de helada (0° C.) el 6 de enero de 1967, que no llegó a afectar a la *caña de azúcar*, pero eliminó completamente las plantitas nacidas de *pepino*, *melón* y *sandía*.

La Estación extendió sus experiencias a la zona de El Morche, permitiendo comprobar cómo la siembra de *pepinos bajo túnel de plástico* permite duplicar la producción bruta por hectárea, por obra exclusiva de los mejores precios percibidos. En la experiencia concreta que se realizó, el precio medio resultó a 14 pts/Kg., el doble aproximadamente que a pleno aire. Se comprobó igualmente la posibilidad de sustituir el enarenado bajo invernaderos por acolchado plástico. En esta zona de El Morche se comprobaron casos de inversión de temperatura en los túneles pequeños.

FUTURO

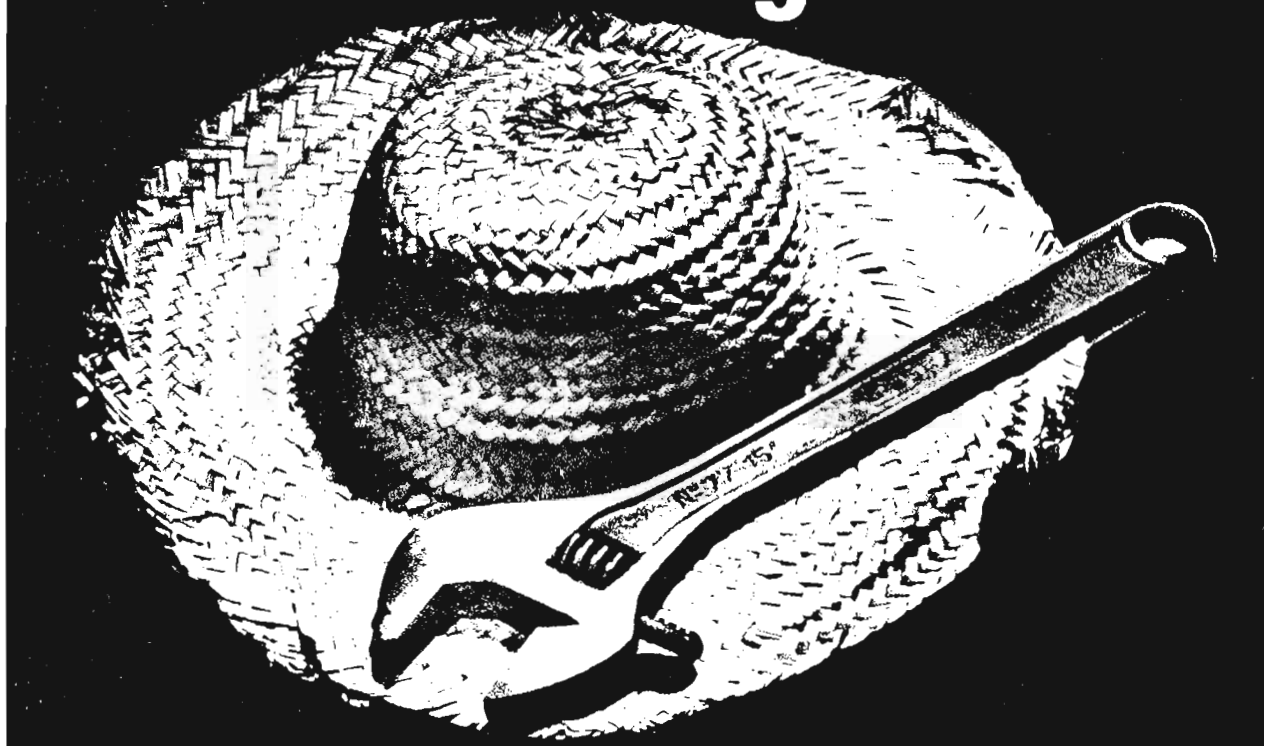
Estos ensayos constituyeron una muy pequeña aportación de cara a las inquietudes de la zona. Pero pronto se vio hacia dónde apuntaban las aspiraciones de los agricultores. A pesar de las ventajas del *túnel*, su bajo costo era lo más importante, al parecer plantea determinados problemas de manejo, con mayores necesidades de mano de obra. Esto, aunque hoy día puede resolverse, parece haber determinado la tendencia de los agricultores hacia el *gran invernadero*, con precios entre 75 y 150 pts/m². Algunos propietarios, cultivadores directos, pero no personales, han visto en ellos una manera de solventar los problemas que plantea la cada vez más cara y escasa mano de obra. Otros, concretamente los cultivadores de *flores*, han visto en los *invernaderos* una manera de asegurar la calidad de la producción. Y todos, o casi todos, vemos en este tipo de cultivo el futuro de la horticultura. El *invernadero* permite, primero, mejorar los precios de los productores, pero, a continuación, cuando el agricultor domine esta nueva manera de hacer agricultura, podrá aumentar el rendimiento físico de sus cultivos y, por consiguiente, reducir los costes de producción.



Su interés económico es indudable, hoy por hoy. Los precios medios que se obtienen permiten la amortización de las instalaciones en plazos razonablemente cortos, y, aun a sabiendas de que las técnicas de manejo y producción son aún muy imperfectas, interesa el cultivo. Para el pequeño agricultor, cuya base de vida es una superficie de cultivo determinada, el *invernadero* le permite aumentar el tiempo empleado en su explotación, con una retribución más que proporcional. Para el gran agricultor, el *invernadero* le permite soportar los costes cada vez mayores de la mano de obra, que, en el cultivo a pleno aire, inciden fuertemente en el coste de producción. Y, de cara al porvenir, el *invernadero* permitirá afrontar con dignidad la competencia de otros países en los mercados europeos. Pero todo esto tendrá un desarrollo lento, a menos que se intensifique el apoyo oficial financiero y de investigación, siquiera al mismo nivel que ya existe en otras zonas del país.

F
FUNCOR
INGENIERIA AGRICOLA

desarrolla la agricultura



UN MODERNISIMO COMPLEJO INDUSTRIAL
CUYA GAMA DE PRODUCTOS COMPRENDE

- SILOS PARA GRANOS
- FABRICAS DE PIENSOS COMPUESTOS
- GRUPOS DE TRITURACION Y MEZCLA
- SECADO Y LIMPIEZA DE CEREALES
- con entrega "llave en mano".
- SILOS VITRIFICADOS PARA FORRAJES

FUNCOR, S.C.I. Elorrio (Vizcaya) telf. 214
Representantes en todas las Provincias

El clavel y sus posibilidades de expansión

transición en los cultivos de CLAVEL

Por Jesús Miranda de Larra y Onis (*)

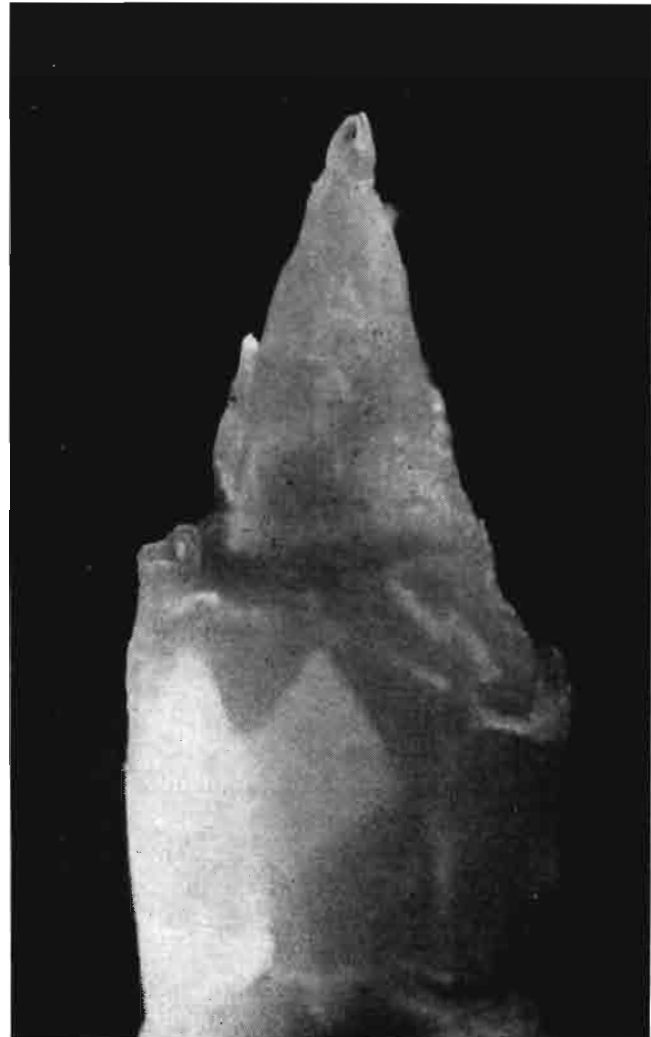
El *Dianthus caryophyllus*, como flor cortada, tiene dentro de la floricultura nacional una gran importancia económica debido a la superficie que se dedica a su cultivo y al hecho de ser la única flor que se exporta en cantidad apreciable.

Toda la floricultura nacional, el clavel incluido, debe adquirir un volumen mucho mayor del que actualmente posee, ya que puede ser una fuente de riqueza verdaderamente importante. Téngase presente que los ingresos de divisas que Italia obtiene con la exportación de flores y plantas de ornamento son superiores a los de España con los cítricos.

El techo de consumo de clavel en el mundo está aún muy lejos de alcanzarse, ya que por tratarse de un bien elástico, la demanda va aumentando al crecer el nivel de vida de las naciones, y, por otra parte, al alcanzarse un determinado nivel, la flor pasa a ser un bien inelástico, es decir, un bien necesario desde el punto de vista espiritual. El incremento del consumo es, por lo tanto, un hecho irreversible, lo que nos obliga a ser optimistas en cuanto a las posibilidades de la floricultura española. Ahora bien, en esta rama de la horticultura más que en ninguna otra, tanto para la apertura de nuevos mercados internacionales y algo ya para los nacionales, como para lo que puede ser más difícil, el mantenimiento de los mismos, es imprescindible la cantidad en la producción y la calidad de la misma, cantidad y calidad que garanticen la tipificación y regularidad en la oferta y la competitividad del producto.

Factores para la expansión

Varios son los factores que deben cumplirse para la consecución en nuestro país de estas dos



Meristemo de clavel

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo de la Estación de Floricultura de Cabriils (Barcelona), del I. N. I. A., y Profesor de Horticultura de la Escuela de Ingeniería Técnica Agrícola de Barcelona.

condiciones fundamentales para las plantaciones de clavel:

— Mercados de contratación de flor en las zonas de producción, en los que el libre pago de la oferta y la demanda garantice una diferenciación económica entre las distintas calidades.

— Aumento de la superficie cultivada mediante una política agraria adecuada.

— Cultivo de las variedades más rentables de entre las razas de claveles americanos, españoles, italianos y franceses.

— Garantía varietal y sanitaria de las plantas madres y de los esquejes por medio de comprobaciones en medios de cultivo apropiados, termoterapia y cultivo de meristemos.

— Protección de los cultivos mediante invernaderos o simples cubiertas, tanto de vidrio como de plástico.

— Perfeccionamiento de los sistemas de comercialización, fundamentalmente con vistas a la exportación.



Cultivo de clavel al aire libre

Situación actual

El hecho que se ha dado en los últimos años en todas las zonas tradicionales de cultivo de clavel en el mundo, entre las que se encuentra La Maresma catalana, de reducción de las superficies cultivadas, hace que los factores antes apuntados adquieran aún mayor importancia.

En La Maresma se llegó a alcanzar la cifra de 450-500 hectáreas de cultivo de clavel, siendo actualmente de unas 180 hectáreas, si bien esta re-

ducción se ha compensado en parte con la mejor calidad y la mayor protección de los cultivos. En el cuadro adjunto se dan las superficies cultivadas de clavel en las grandes zonas florícolas españolas, diferenciando el cultivo al *aire libre*, el cultivo en *invernadero de vidrio* y la simple *cubierta de vidrio y/o plástico*.

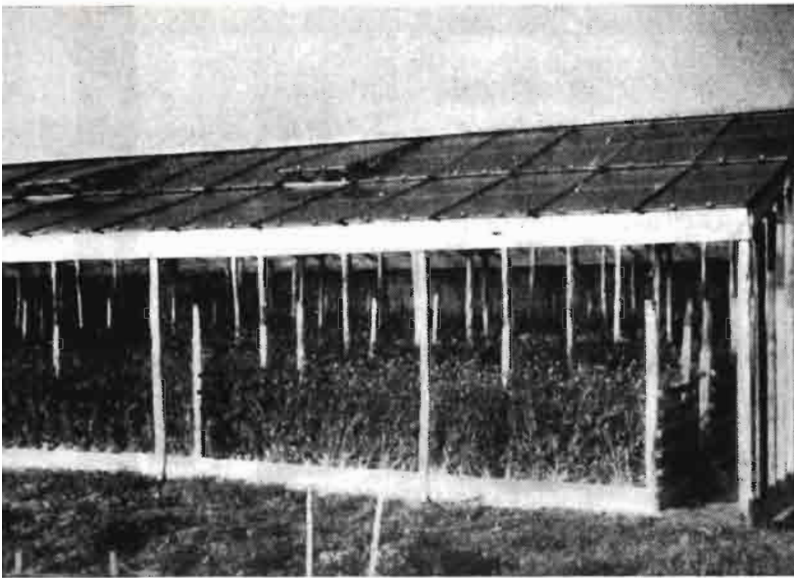
	La Maresma	Canarias	Andalucía Oriental	Valencia
Hectáreas totales	180	120	50	20
Aire libre	65 %	82,5 %	76 %	100 %
Invernadero de vidrio.	8,5 %	5 %	12 %	—
Idem de plástico	26,5 %	12,5 %	12 %	—

NOTA.—Estos datos son aproximados. Quedan englobados en invernaderos de plástico todo tipo de protección más sencilla que los invernaderos de vidrio, ya sean verdaderos invernaderos de plástico o simples cubiertas de plástico y/o vidrio.

Este cultivo, debido a ser muy intensivo, pues el aprovechamiento de suelo y tiempo es máximo, y a necesitar una esmerada presentación, hace que los gastos anuales sean muy elevados, lo que obliga a asegurar al máximo, dentro de las limitaciones que la agricultura tiene, la cantidad y la calidad de la recolección. Esta es la razón fundamental por la cual el invernadero o la protección sencilla se imponen cada vez más, y el floricultor prefiere cultivar menor superficie con una relativa seguridad, que depende del tipo de protección utilizado, que mayores extensiones con riesgos muy elevados. En este momento de transición en la forma de cultivo del clavel, cultivo que puede proporcionar al trabajador florícola una equiparación con el de la industria y los servicios, se deben tener muy presentes los seis puntos que con anterioridad expuse, con la finalidad de estructurar y potenciar debidamente este cultivo tan interesante.

Cultivo forzado

La protección de los cultivos va en aumento en todas las zonas productoras de clavel, pues el floricultor se ha dado perfecta cuenta de los beneficios que ello representa, entre los que se pueden destacar: una mayor seguridad en la recolección, una mayor cantidad de flor comercializable, superior calidad, posibilidad de cultivar variedades más interesantes, utilización de medios de cultivo más perfectos, como puede ser la esterilización de terrenos con vapor de agua; mayor control sobre la nutrición y estado sanitario de las plantas, lo que permite el cultivo del clavel como vivaz en vez de como bisanual, es decir, se puede mantener la misma plantación dos años, con las consiguientes



Protección sencilla de gran efectividad

Actualmente, como consecuencia de los múltiples contactos con técnicos y floricultores, así como de un trabajo realizado por mí sobre este tema de las protecciones en los cultivos florícolas, creo que la simple cubierta de plástico o, mejor aún, de vidrio, sobre estructura metálica o de madera y con posibilidad de cubrir los laterales con film de plástico en épocas frías, así como unos quemadores antihelada, es el sistema de protección más interesante, dada la estructuración del mercado de flores. Quizá en un futuro no muy lejano, con el apoyo de los organismos oficiales y del capital privado, nuestra floricultura consiga el puesto principal que debe tener en el concierto internacional, lo que determinaría un cambio en la orientación técnico-económica del cultivo del clavel, permitiendo protecciones más perfectas.

ventajas económicas, una mayor mecanización y perfección en el cultivo, etc.

Varias son las protecciones utilizadas para el clavel: *invernaderos de vidrio*, *invernaderos de plástico en placas* o en *films* y las simples *cubiertas de vidrio o plástico*, que opcionalmente se pueden completar mediante la colocación en los meses más fríos de films plásticos que cubran los laterales. Todas ellas dan un resultado satisfactorio, pues la cantidad y la calidad de la flor son superiores a las que se consiguen en los cultivos sin protección alguna. El verdadero problema de estas protecciones radica en determinar si son rentables y cuál de ellas lo es más para las condiciones específicas de cada zona, cada floricultor y, por supuesto, cada mercado.



Cultivo del clavel en un invernadero de vidrio



**ROHM AND HAAS
PHILADELPHIA**

PHILADELPHIA PENNSYLVANIA 19.105 USA



DITHANE M - 45

KARATHANE*

ACARTHANE*

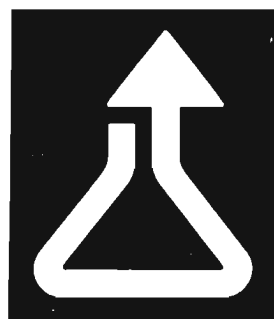
KELTHANE*

VAPAM* TOK'E-25

PRODUCTOS QUIMICOS PARA LA AGRICULTURA

*MARCAS REGISTRADAS DE ROHM AND HAAS COMPANY / PHILADELPHIA NY.

**EBRO
QUIMICA
SOCIEDAD ANONIMA**



FILIAL DE **ROHM AND HAAS COMPANY** | **PHILADELPHIA**

EBRO QUIMICA S.A.

TUDELA - NAVARRA / DELEGACION: PROVENZA, 260

TELS. 215 38 15 - 215 38 23 BARCELONA - 8

Cultivo de PEPINOS bajo plástico en Canarias

Por LEOPOLDO MASSIEU (*)

El pepino, "*Cucumis Sativus*", pertenece a la familia de las cucurbitáceas. Parece ser que es originario de Africa y Asia, y los griegos y los romanos lo conocían, así como los franceses allá por el siglo IX, y los ingleses, en el XIV.

El pepino es *planta* trepadora, de tallos angulosos y de grandes hojas acorazonadas y alternas, con grandes peciolo. En cada nudo del tallo se produce una hoja y un largo zarcillo, que se considera una hoja modificada adaptada para sujetar a la planta en su hábito de trepar.

Tiene un extenso sistema radicular formado por raíces blancas, largas y finas, que se tornan amarillas con la edad y no muy ramificadas. Desarrollan muchas raíces adventicias en los nudos del tallo por encima del sistema radicular primitivo.

Las flores son unisexuales y amarillas. Se distinguen bien, pues las femeninas tienen el ovario infero claramente diferenciado.

En la axila de cada hoja se produce una rama o brote lateral y una o varias flores femeninas o masculinas. Raramente coinciden flores masculinas y femeninas en la misma axila. En el tallo principal casi todas las flores son masculinas, si bien aparecen de forma irregular algunas flores femeninas.

En cultivos vigorosos, con un buen sistema radicular bien desarrollado, aumenta la cantidad de flores femeninas.

Los pepinos obtenidos en invernaderos son partenocárpicos (el fruto se desarrolla sin necesidad de ser fecundado), careciendo, por tanto, de semillas. Si la flor femenina se fecunda, se desarrollan entonces las semillas, abultándose el extremo en forma de maza y quedando inservible para el mercado.

SUELO.—El suelo ideal es el suelto, muy rico en materia orgánica. Como en Canarias abundan

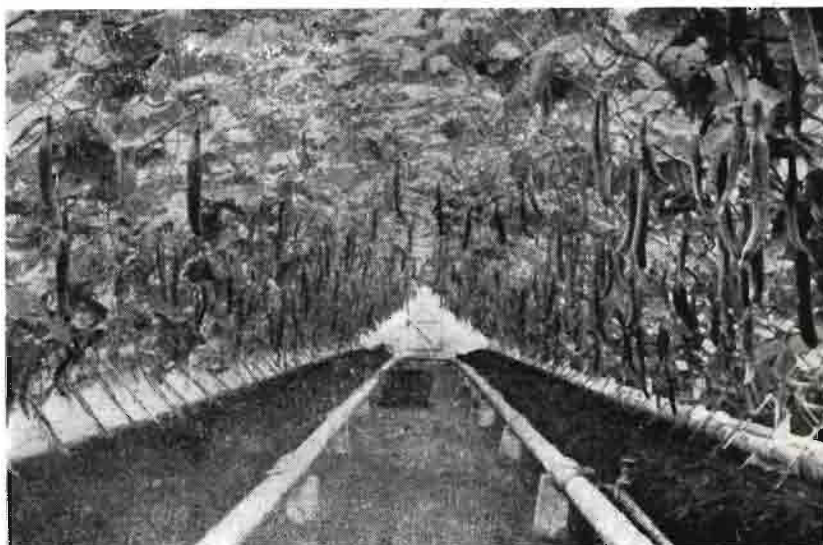
los terrenos arcillosos y también con algo de sal, se suelen hacer fuertes enmiendas a base de picón (arena volcánica) y yeso, en cantidades, para el primero, de 360 m³., y 6.000 Kg/Ha. para el segundo.

En cuanto al pH., no parece ser muy exigente. Varía entre 5,5 y 8,30, aunque los libros extranjeros hablan de ser óptimos los terrenos ácidos.

CLIMA.—El pepino es muy exigente en cuanto a temperatura y humedad. En el extranjero se habla de temperaturas mínimas, durante la noche, de 18°, y durante el día, de 28/30°. En Canarias soportan una mínima hasta los 15°, pero la vegetación se para. En cuanto a las máximas, se rebasan los 30°, por ser la ventilación insuficiente.

Por lo que se refiere a humedad, en el extranjero se mantienen los 75 grados higrométricos. En Canarias, en cambio, fluctúan entre los 30° a pleno día y la saturación cuatro horas después de ponerse el sol.

Estos dos motivos hacen que nuestras producciones sean un tercio de las obtenidas en otros países que controlan todos estos factores.



(*) Dr. Ingeniero Agrónomo.

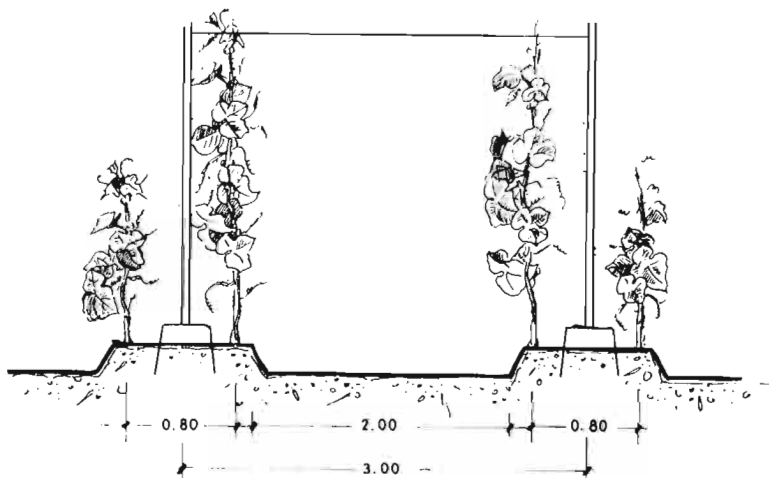
AGRICULTURA

Los pepinos se dan en la zona costera, desde el nivel del mar a 250 metros de altitud. En las zonas más altas se planta la cosecha temprana, la cual comienza en octubre hasta diciembre, y en los sitios más bajos, la cosecha tardía.

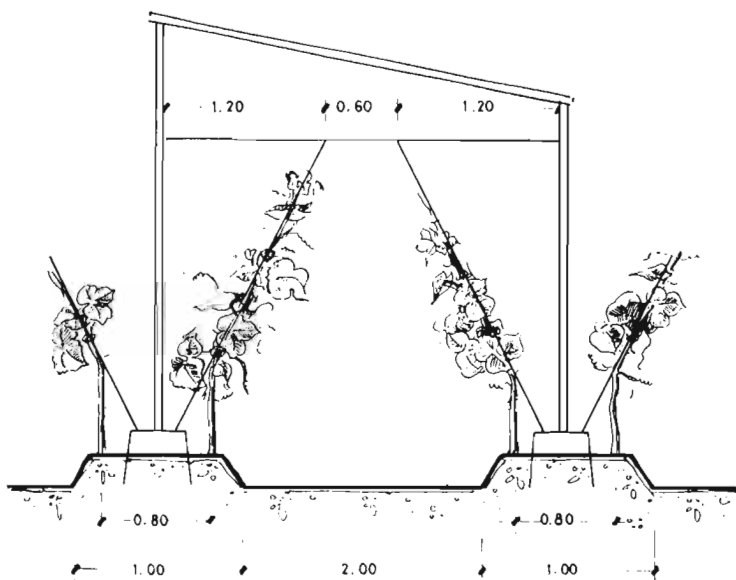
Esto se hace por dos razones fundamentales. En las zonas altas, al llegar el tiempo frío, se paraliza el cultivo y además, al ser algo nubosa, impide que los pepinos tomen un color *amarillo* que los hace casi inservibles en los mercados internacionales. En la costa, los climas más cálidos, va la cosecha tardía. Además, si se planta temprano, tiene el inconveniente de producir pepinos amarillos.

Los invernaderos cubiertos de plástico suelen tener un armazón de palos o tubería galvanizada.

MARCO PLANTACION 0.60 x 0.80



SISTEMA HOLANDES



SISTEMA INGLES

12.000 plantas por hectárea aproximadamente, pues hay pasillos que no se plantan

Los primeros son siempre invernaderos de una sola agua, y los de tubería galvanizada los podemos hacer de una o dos aguas. Los de palo, así lo confirma la experiencia, son más baratos, pero su vida es muy corta, así como su fortaleza, lo cual pudimos apreciar en el pasado temporal acaecido en la isla el 3 del pasado mes de enero.

PREPARACION DEL TERRENO.—En terrenos en que se plantan por primera vez, generalmente es suficiente un tratamiento de *nematocidas*.

En las siguientes cosechas, antes que nada, hay que quitar los restos de vegetación, sacarlos fuera del invernadero y quemarlos. Normalmente, durante los tres primeros años es suficiente un tratamiento con *nematocidas*. Después hay que tratar con *vapam*, *ditrápex* o *bromuro de metilo*, ya que hay posibilidad de ataques de *fusarium*. El *bromuro de metilo* está considerado como el más eficaz, de mejor resultado.

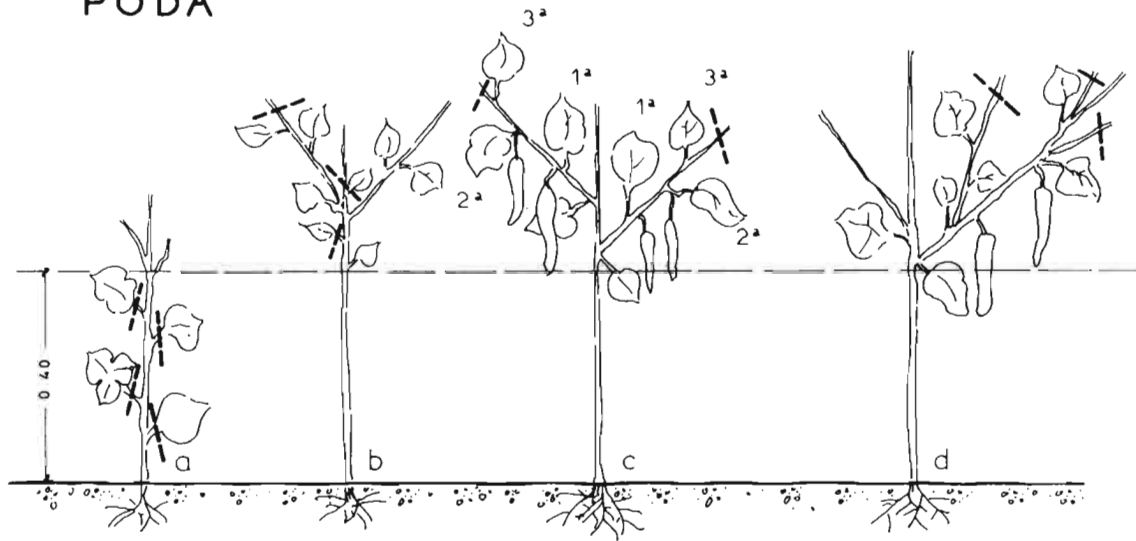
ABONADO.—Debemos empezar dando una esqueladura muy fuerte, del orden de 8 a 10 Kg. por metro cuadrado, concentrada en la cama, que viene a ser, por metro cuadrado cultivado, de 24 a 30 Kgs. Con respecto a los abonos químicos, utilizamos del tipo 10-20-20. Una vez el cultivo ya está arraigado, ponemos 500 por Ha., y a continuación, cada doce o quince días, la misma cantidad, llegando al final del cultivo con un total de ocho toneladas métricas por hectárea. Es fundamental utilizar al principio el fósforo en forma de superfosfato, pues los abonos complejos, al principio, no van bien (hay deficiencia de fósforo). Para el rebrote se utiliza una fórmula similar, pero pueden utilizarse los complejos.

SIEMBRA.—Hay dos sistemas. El de *asiento*, con los inconvenientes de no tener los cultivos muy parejos y mayor gasto de agua, pero mayor economía en jornales.

El *semillero* se hace en bolsas de plástico, *Jiffypots* o macetas de plástico. Se llenan todos los recipientes con una mezcla de 40 por 100 de tierra y arena, turba y estiércol muy hecho, a razón de 20 por 100 cada uno. Lo que va mejor es la maceta de plástico. Es aconsejable hacer el semillero bajo malla de plástico.

PLANTACION.—A las dos o tres semanas de la siembra ya están aptos para el trasplante, que es cuando presenta el *primer par de hojas*. El marco más usual es el que se acompaña en croquis de 0,60 x 0,80 metros.

PODA



Las plantas las podemos cultivar al estilo *inglés*, en forma de túnel, o al estilo *holandés*, en que la planta se enrolla sobre hilos de rafia.

El primer sistema es mejor. El tallo principal de la planta y los laterales se sujetan a las alambradas horizontales, siendo el fruto de mejor calidad, pero necesitando más mano de obra.

PODA.—El principio fundamental a seguir es mantener durante el tiempo que dura el cultivo una masa de hojas y tallos sanos, capaces de producir frutos en todos los nudos. Los brotes sin frutos deben suprimirse, dejando su lugar a los buenos y fructíferos.

Las plantas pueden alcanzar por sí mismas, sin apoyo, hasta los 40 cm. de altura, donde se encuentra el primer alambre. Por debajo de esta altura se suprimen ramas y frutos; esto se hace porque los frutos tocarían el suelo, depreciándose por sucios y mal formados, y porque las ramas y hojas impedirían una eficaz ventilación y dificultaría el riego, abonado y demás operaciones.

Se deja un tallo principal, que va trepando por la cuerda o se amarra a los alambres sucesivos, y no se despunta hasta que lleguen al punto final que teníamos previsto (largo total de la planta, 2,50 metros aproximadamente).

Hay que distinguir en el tallo principal ramas laterales que salen del mismo y ramas sub-laterales que se derivan de las laterales.

Las flores femeninas que nacen en el tallo principal pueden eliminarse, a no ser que pretendamos una gran precocidad, ya que si dejamos desarrollarse estos primeros frutos sobre el tallo principal

obtendremos una cosecha más temprana, pero a costa de reducir la productividad de la planta.

Si las ramas laterales producen frutos en el primero y segundo nudos, se deben despuntar después de este segundo fruto, o sea, a la tercera hoja. Si solamente aparecen flores masculinas, se dejan crecer más estas ramas laterales; si en este caso nos aparece un fruto en el tercer nudo, se despunta por la cuarta hoja. Si no apareciese fruto, se corta la rama lateral por el segundo nudo, dejando entonces dos ramas sub-laterales (una por cada nudo). Análogamente, en el caso de ramas sub-laterales, se debe despuntar a un nudo si aparece fruto, o se deja continuar la rama si no aparece. Es conveniente dejar una o dos hojas después del último fruto.

RIEGO.—Se puede regar por medio de surcos, con manguera o aspersión. El más usual es el riego con manguera. Se riega dos veces por semana, con un gasto de 150 m³. por riego y Ha. Las variedades más usuales son los híbridos holandeses, que producen más por m². que los no híbridos, que soportan algo más el frío.

PRODUCCION Y COMERCIALIZACION.—Es muy variable y depende de muchos factores; por regla general la cosecha temprana es más productiva. La recolección dura unos tres meses.

Ahora bien, como al fin de la cosecha disminuye la calidad (gran porcentaje de pepinos curvados, fruta pequeña, etc.), hay que tener plantaciones en todo tiempo como objeto de poder servir los pedidos, que suelen ser de primera categoría y de tamaños 10/12/14.

AGRICULTURA

La producción por metro cuadrado oscila entre 4 y 12 kilos; en pequeñas parcelas se ha conseguido hasta 16 Kg. por metro cuadrado. Como promedio, se considera una producción de 7 a 8 Kg. Los precios obtenidos son muy variables, dependiendo de la oferta y de la demanda.

Las épocas en que se suelen obtener mejores precios son las semanas antes de Navidad y al final de enero, principio de febrero, cuando finaliza nuestra cosecha y los pepinos de Holanda están empezando.

Hasta la fecha se ha obtenido un precio de 10/12 ptas/Kg., con tendencia a la baja, debido al aumento de los envíos de Canarias, de Holanda y Bulgaria.

Los frutos, cogidos en cajas, se transportan al almacén, donde se clasifican por calidades: primera, segunda, curvados y destríos.

Casi todo el pepino va *empaquetado al vacío*, recubierto con plástico retráctil, que conserva mucho la calidad.

Las cajas de exportación suelen ser de madera o cartón, imponiéndose el último. El peso de la caja es de 5 Kg., con franquicia de 250 gramos de más o de menos. El número de piezas son pares, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20. Los tamaños más comerciales son 10, 12, 14. En la actualidad se exporta a todos los países de Europa Occidental, siendo el cultivo del pepino el segundo, después del tomate, en importancia en cuanto a exportación se refiere.

En números redondos, el Reino Unido consume entre el 40 y 50 por 100 de la producción, y el resto, los demás países. Los puertos receptores más importantes son Londres y Rotterdam.

PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL PEPINO.—*Pulgon*es y *ácaros*: Se combaten bien con los sistémicos existentes y marathion.

Oidio: Los oidisidas más adecuados son el karathane y morestán.

Botrytis: Para combatir esta enfermedad, lo mejor es dotar a los invernaderos de una buena ventilación. Como preventivo va bien el antracol.

Para las orugas en general no debe utilizarse el D. D. T. Lo que mejor va son los cebos a base de fosforados o fluosilicato sódico.

ESTADÍSTICAS

La producción anual del cultivo que nos ocupa es la siguiente:

A ñ o	Kgs.
1956	3.089
1957	5.778
1958	30.242
1959	143.485
1960	365.439
1961	1.049.522
1962	1.923.571
1963	3.626.414
1964	5.786.973
1965	6.978.700
1966	10.084.010
1967	11.644.475
1968	13.887.645
1969	18.109.070



Cultivo del PIMIENTO bajo plástico en Canarias

Por José Pérez Afonso (*)



Siembra en jiffy-pots

GENERALIDADES

El pimiento como hortaliza de verano al aire libre, se cultiva desde hace mucho tiempo en Canarias. Con la introducción de los cultivos forzados bajo plástico, hace unos diez años, las hortalizas que se adaptaron al nuevo sistema fueron, principalmente, el *pepino* y el *tomate*, siguiendo el

(*) Ingeniero Agrónomo.

pimiento un ritmo más lento. Ha sido en la presente campaña, 1969-70, cuando el pimiento dio un gran salto en su expansión, pasando de las 5 ó 6 Has. de la campaña anterior a unas 40 de la actual. Los magníficos precios alcanzados, tanto en el mercado nacional como en el internacional, por los pimientos de Canarias en las últimas campañas ha sido el incentivo promotor de este cambio.

Este cultivo se ha orientado para obtener su producción desde mediados de diciembre hasta finales de abril. Época en la que alcanza los mejores precios debido a no producirse en la Península ni en Europa, a no ser en invernaderos dotados de calefacción, lo cual aumenta el coste de producción.

Actualmente se cultiva bajo dos sistemas diferentes: en *túneles* de plástico y *acolchado* de suelo con plástico negro, como en el sureste de Gran Canaria, o en *invernaderos* de plástico, como en la provincia de Santa Cruz de Tenerife.

El primer sistema tiene la ventaja de una menor inversión en la construcción, unas 20 pts/m², frente a las 120 pts/m². aproximadamente del segundo. El sistema de túneles tiene la limitación de necesitar zonas de temperatura más elevada, con mínima en invierno que no baje de los 15° C.

Trataremos en este artículo de hacer una descripción somera de las técnicas y procedimientos de cultivo más generalizados actualmente en Canarias.

VARIETADES

Las variedades cultivadas son las exigidas por los mercados consumidores, tales como *Yolo Wonder*, *California Wonder*, *Danube* y otras. Los frutos son cilíndricos, de pared gruesa y resistentes al transporte, estando su peso comprendido entre los 100 y 150 g.

SEMILLEROS

Para la implantación del semillero se siguen las etapas que a continuación mencionamos:

a) *Preparación de la tierra.*—La tierra del semillero se obtiene por la mezcla de una parte de "tierra de monte" que contiene 75 % de arena, 15 % de limo, 10 % de arcilla y 4 % de materia orgánica, y una parte de turba fina.

Esta tierra suele enriquecerse con unos 2 Kg. de superfosfato de cal, 1 Kg. de sulfato potásico y 0,75 Kg. de dolomita por metro cúbico de mezcla.

El semillero se hace en *bolsas* de plástico, *Jiffypots*, *cajoneras*, *bandejas* de plástico, etc. Los me-



Plantulas de pimientos dispuestas para su trasplante

jores resultados se han obtenido con bolsas de plástico negro de 8 cm. de diámetro y 10 cm. de altura.

b) *Desinfección del semillero.*—Aunque la mezcla anterior podemos considerarla "virgen", debe desinfectarse. Normalmente suele emplearse el Vapan u otros desinfectantes similares, en dosis de 120 c. c. por metro cuadrado, sobre capas de 30 cm. de espesor, disuelto en unos 30 ó 40 l. de agua. Después de esta desinfección por capas cubriremos la mezcla con plástico, dejándolo así unos veinte días. Pasado este tiempo, quitaremos el plástico y removeremos la mezcla para producir su aireación. Cinco días después estará la tierra en las condiciones más favorables para llenar las bolsas y realizar la siembra.

c) *Preparación de la semilla.*—La semilla debemos colocarla en agua tibia durante unas doce horas y luego mantenerla en un paño húmedo mientras se siembra.

d) *Siembra.*—Con la mezcla anteriormente preparada se llenan las bolsas de plástico y se co-

locan en filas de un metro de ancho juntas unas a otras. Se debe poner dos semillas por bolsa, enterrándose a una profundidad de medio centímetro. A continuación se da un riego en forma de lluvia muy leve.

Para la colocación de las bolsas se escogerá un lugar protegido.

e) *Cuidados en el semillero.*—Durante la germinación, que dura siete u ocho días, debemos mantener las bolsas húmedas cubriéndolas con un papel. La temperatura debe mantenerse entre 22° y 28°.

A la semana de nacer las plantas se suprime de cada bolsa aquella que reúna las peores condiciones. Cuando tengan las dos primeras hojas verdaderas es conveniente abonarlas con unos diez gramos de sulfato amónico por metro cuadrado de superficie ocupada por las bolsas.

Más tarde se separan las bolsas, para conseguir una mejor iluminación y ventilación. Durante este tiempo la temperatura debe mantenerse a unos 18° C. para lograr un desarrollo equilibrado de tallo y raíz, previendo el ahilamiento, causa de muchas enfermedades posteriores.

Cuando la planta tiene 7 u 8 hojas está en condiciones de trasplantarse al terreno definitivo en el invernadero.

PREPARACION DEL SUELO DEL INVERNADERO

El *suelo* ideal para el pimiento es aquel que tiene una textura ligera, abundante materia orgánica y buen drenaje. Esto último es imprescindible, ya que al exigir una gran cantidad de abonos corremos el riesgo de una acumulación perjudicial de sales solubles. El pH conveniente debe aproximarse a 7.

La *desinfección* del suelo es necesaria para el control de nematodos, insectos, enfermedades de raíz y malas hierbas. Los productos usados son numerosos. Entre ellos citaremos el vapor de agua, la mezcla de cloropicrina y bromuro de metilo en proporción 2 : 1, mezcla de Vapam y D-D, como los más extendidos.

En el *abonado* de fondo se trata de conseguir una proporción en unidades fertilizantes de 1 : 1 : 1 de acuerdo con el análisis del suelo.

PLANTACION

El *marco* de plantación generalizado para este cultivo de invernadero es de 50 cm. entre plantas y 60 cm. entre líneas, dejando un espacio de



Cultivo de pimientos de la variedad Yolo-Worder, en invernadero

90 cm. cada dos líneas. Como el sistema de riego normalmente adoptado es el de aspersión, se disponen las plantas en eras de un metro de ancho, más altas que el pasillo, dejando éste de una anchura de 50 cm. En las eras se disponen las dos filas al marco anterior. Con esta disposición entran cuatro líneas por tres metros de ancho.

Las plantas se entierran de tal forma que el cuello de la planta quede a la misma altura que en la bolsa.

CUIDADOS GENERALES

Después del trasplante suele darse el primer riego, agregándole al agua T. M. T. D. al 0,1 % para proteger el cuello de la planta contra la "cinturilla" (*Phitium* y otros), mal que causa los mayores estragos en esta fase.

La temperatura del invernadero debe mantenerse alrededor de los 18° C. por la noche y 24° C. por el día. Cuando la planta alcance su pleno desarrollo puede bajarse la temperatura y la humedad mediante el control del medio ambiente por el juego de apertura y cierre de ventanas.

a) *Riegos*.—Al principio deben suministrarse con cuidado para que la planta no crezca rápidamente y desprenda mucha flor. El intervalo entre cada riego varía de 8 a 10 días. El sistema de aspersión da mejores resultados.

b) *Abonado*.—Hasta los cuarenta días después del trasplante no debe aportarse abonos. Pasado este tiempo, se incorporan abonos en la proporción 1 - 1,2 - 0,2. A partir de los dos meses y medio se añaden abonos a base de nitrato potásico y sulfato amónico cada quince días. Algunos agricultores intercalan a lo largo del cultivo 2 ó 3 tratamientos con un abono foliar de proporción 1 - 1 - 1 y microelementos.

c) *Entutorado*.—El pimiento de invernadero, debido a su gran desarrollo y a lo quebradizo de su tallo, es necesario entutorarlo. Existen varios

procedimientos: mediante alambres, cuerdas, redes metálicas, etc...

El sistema de *alambres* cuenta con bastantes adeptos. Consiste en proteger cada línea de plantas por dos alambres sujetos en los extremos a estacas. Así podemos disponer tres pisos, uno a 30 cm. de altura, otro a los 70 cm. y un último piso a un metro.

Otro sistema bastante popular es el de disponer un alambre por línea de plantas, del que cuelga una cuerda que se ata al tallo de la planta. Sistema similar al usado con pepinos.

d) *Poda y aclareo de frutos*.—La experiencia en este cultivo ha comprobado una serie de normas de poda y aclareo que se han generalizado entre los agricultores, tales como suprimir todos los brotes que aparecen por debajo de la primera horqueta; suprimir los frutos que nacen en las horquetas de las ramas principales; aligerar las ramas sobrecargadas de frutos. Todo ello contribuye a la mejor formación de los frutos.

e) *Recolección*.—Los frutos se recogen verdes cuando han alcanzado su total desarrollo. Deben recogerse por la mañana.

La recolección comienza aproximadamente a los dos meses y medio de realizado el trasplante y se prolonga hasta el final de la campaña, alcanzándose producciones de 2,5 a 3 Kg. por planta.

f) *Tratamientos*.—Debemos tener especial cuidado con el control de plagas y enfermedades, por tratarse de un ambiente confinado el que existe en el invernadero.

Contra *nematodos* y enfermedades de raíz (*Fusarium*, p. ej.), sólo puede actuarse de la forma preventiva ya citada en la preparación del suelo del invernadero.

Sin embargo, la plaga principal del pimiento la constituyen los *pulgones*, que, chupando la savia de la planta, abarquillan sus hojas y frenan su desarrollo. Son además transmisores de virosis. Estos pulgones suelen aparecer al mes y medio del trasplante, y desde este momento hay que combatirlos; al principio, con Dimetcato y otros, y durante la recolección, empleando insecticidas de bajo efecto residual, como Malathion, Orto-Dibrón, etc.

Entre las enfermedades destacan la "cinturilla" y la "podrición" (*Botrytis*); esta última ataca a frutos, tallos y hojas. Ambas pueden controlarse disminuyendo la humedad ambiente y con pulverizaciones de T. M.T. D. al 0,15 %.

Para evitar las enfermedades viróticas deben cultivarse variedades resistentes y combatir los pulgones.



no hay buena cosecha sin...
SUPERFOSFATO DE CAL

El cultivo del fresón en Almería

Por Manuel TORRES GARCIA Y Francisco GARCIA GARCIA (*)



Cultivos de fresones en zonas enarenadas protegidas con túneles de plástico

El cultivo de la fresa, tradicionalmente circunscrito en nuestro país a zonas de pluviometría media a alta y sobre terrenos sueltos, de pH ligeramente ácido, se extiende hoy a zonas de clima árido sobre suelos de textura arcillosa y marcadamente alcalinos.

Esta paradoja es posible gracias a la acción conjunta de la *arena* y el *plástico*.

Veamos cómo se realiza este tipo de cultivo.

Enarenado

Primeramente se procede a la preparación del terreno, para lo cual se le da una *labor profunda*

(30 cm. o más, según las posibilidades del suelo). Después se nivela lo más perfectamente posible, dando la adecuada pendiente para los riegos necesarios, extendiéndose a continuación una capa de estiércol bien hecho de 1 a 2 cm. de espesor, y sobre él una segunda capa, ésta de arena, de unos 3 a 5 cm. Normalmente, en los cultivos enarenados, el espesor del estrato de arena suele ser de unos 10 cm.; pero en el caso de la fresa no es conveniente, porque en la época del trasplante la longitud de las raíces no permite pasar de los 5 cm. De esta forma está el terreno en mejores condiciones de recibir a las plantas.

Veamos qué hemos conseguido con esta preparación; en primer lugar, al dar una labor profunda

(*) Ingenieros Agrónomos.

dejamos el suelo con textura más ligera; posteriormente, el *estiércol* contribuye también a este mejoramiento, y debido a su poder tampón, rebaja el pH y proporciona nutrientes a la planta.

A continuación se extiende la *arena*, la cual colabora con el estiércol en su labor de acidificar el suelo (puesto que normalmente se emplean arenas silíceas) y evitar la excesiva evaporación a que se ven sometidos los terrenos de esta zona. Otras consecuencias derivadas del uso de la arena son: el incremento de la temperatura del suelo en 2 a 3° C. y la limpieza de los frutos, punto éste de particular importancia en plantas que, como la fresa, son de porte rastrero.

Plástico

Sobre el terreno así preparado se disponen las protecciones de plástico. Primeramente se hicieron unos ensayos de cultivo en *acolchamiento*, pero se abandonaron rápidamente debido a que no se obtenían resultados lo suficientemente halagüeños como para persistir en su uso.



Invernaderos de plástico para el cultivo de fresas en el campo de Níjar

Así, pues, el plástico en el cultivo de fresas se usa aquí exclusivamente como cubiertas de *túneles* e *invernaderos*. De esta forma reforzamos la acción de la arena en cuanto a disminuir la evaporación y aumentar la temperatura.

El plástico comúnmente utilizado es en invernadero filme de polietileno de 400 galgas, y en túneles, filme de polietileno de 200 galgas, renovables en ambos casos cada dos años, debido a las degradaciones producidas por ciertas radiaciones del espectro solar.

Cultivo

La plantación se suele hacer a últimos de verano o principio de otoño, siendo la segunda quincena de septiembre la más recomendable para efectuarla. No hay que perder de vista que lo que pretendemos es apoyarnos en la benignidad del clima para conseguir una cosecha lo más precoz posible.

El marco de plantación empleado en *invernadero* es de 25 por 25 cm., dejando cada 3 líneas un pasillo de unos 50 cm. para poder realizar las labores pertinentes. En *túnel*, el marco de plantación es de 20 x 30 cm., dejando entre cada dos túneles consecutivos un pasillo de 80 cm.

El abonado de fondo lo constituye la capa de estiércol empleada en la preparación del arenado, lo que representa de 60 a 70.000 kg/Ha. Respecto al de cobertera, se utilizan en invernadero unos 100 kg/Ha. de un abono compuesto del tipo 20 : 16 : 8, distribuidos con cada riego. En túnel, es necesario aumentar la dosis hasta 120 Kg/Ha., puesto que las pérdidas son mayores.

Los riegos se realizan cada 15 ó 20 días, en invierno, y cada semana, en verano. En ambos casos se riega por inundación.

De esta forma obtenemos la primera *cosecha* hacia el mes de diciembre, cuando el kilo de fruto alcanza precios que oscilan de 200 a 300 pesetas, y la última se realiza en agosto, cuando el precio baja a 35 ó 25 pesetas. La cosecha total anual es de 30000 a 40.000 kg/Ha. para plantas en pleno vigor (segundo y tercer año de la plantación), por término medio, según variedad empleada.

Las variedades más corrientemente utilizadas son: Red Gauntlet, Cambridge Favorite, Surprise des Halles y Tioga.

Economía

Hacemos notar que las cifras que a continuación se exponen son todas referentes al cultivo protegido mediante *túneles*, puesto que el uso de invernadero para el cultivo del fresón se ha iniciado esta campaña, y aún no se dispone de datos relativos a su producción.

1.0. *Gastos referentes a la creación del arenado.*

1.1. *Estiércol:* 49.400 pesetas, amortizables en cuatro años, tiempo que se tarda en realizar el "retranqueo":

$$a_{11} = 13.300 \text{ ptas.}$$

1.2. *Arena*: 84.420 ptas., amortizables en doce años, tiempo que se tarda en renovarla:

$$a_{1,2} = 8.442 \text{ ptas.}$$

1.3. *Extendido de la arena*: 15.385 ptas., amortizables en cuatro años, igual que 1.1:

$$a_{1,3} = 4.150 \text{ ptas.}$$

2.0. *Coste de las plantas*: 144.816 ptas., amortizables en cuatro años:

$$a_{2,0} = 39.100 \text{ ptas.}$$

3.0. *Gastos de cultivo*.

3.1. *Jornales en labores, riegos, tratamientos, etcétera*:

$$a_{3,1} = 161.032,37 \text{ ptas.}$$

3.2. *Jornales en plantación*: 20.000 ptas., amortizables en veinte años:

$$a_{3,2} = 5.400 \text{ ptas.}$$

3.3. *Jornales en recolección*: 165.447,20 ptas.

3.4. *Riegos*: 28.406,08 ptas.

3.5. *Plásticos*: 40.800 ptas., amortizables en dos años:

$$a_{3,5} = 21.600 \text{ ptas.}$$

3.6. *Abonos*: 8.401,01 ptas.

3.7. *Insecticidas*: 16.421,29 ptas.

3.8. *Varios*: 2.600 ptas.

3.9. *Hierro en la confección de arcos*: 16.000 pesetas, amortizables en diez años:

$$a_{3,9} = 19.200 \text{ ptas.}$$

4.0. *Gastos de comercialización*.

4.1. *Envases*: 65.821,82 ptas.

4.2. *Confección*: 62.059,50 ptas.

5.0. *Contribución e impuestos*.

Siendo el líquido imponible para los cultivos enarenados de 12.000 ptas./Ha.:

$$a_{5,0} = \frac{57,74 \times 12.000}{100} = 6.928,8$$

TOTAL DE GASTOS:

$$G = \frac{(1) + (2) + (3) + (4)}{1,5} + (5) = 454.516,30 \text{ pts.}$$

Ya que los capítulos (1), (2), (3), (4) están considerados en 1,5 Ha.

INGRESOS:

22.000 kg. de fresón a un precio medio ponderado de 40,11 ptas/kilo:

$$I = 882.420 \text{ ptas.}$$

BENEFICIOS:

$$I - g = 327.914 \text{ ptas./Ha.}$$

Hemos de hacer constar que los 22.000 kg. de



Preparación de la malla metálica para la colocación del plástico de la cubierta

producción representan la media de las cosechas esperadas en los cuatro años de vida de la plantación.

Es asimismo de notar que las producciones previstas en las plantaciones protegidas bajo *invernadero* superen en rendimiento a las obtenidas bajo túnel. Lo que nos conducirá a resultados económicos más favorables.

El cultivo de las flores: ofición canaria

ORNAMENTALES EN LAS PALMAS

Por Luis C.
GARCIA CORREA (*)

Las condiciones climatológicas tan favorables con que cuentan las Islas Canarias para el cultivo de plantas ornamentales debe ser, indudablemente, una de las razones de la afición del canario a la floricultura. El hecho es que, de siempre, he visto los patios y los interiores de las casas repletos de plantas de una gran diversidad.

Esta afición parece ser la base de los actuales cultivos comerciales, ya que, con una carencia inicial de técnica, hoy se obtienen gran variedad y alta calidad en los cultivos.

LA RUTA DE LAS FLORES

Haciendo una ruta de Norte a Sur, en la isla, nos encontramos con los cultivos que existen en Guía de *Anturios híbridos* (*Anthurium andraeanum*), a una altitud de 190 metros sobre el nivel del mar, siendo digno de mencionar la altitud como condicionante de las máximas y mínimas, ya que a menor altitud mayor uniformidad en la temperatura. Las flores aquí obtenidas son desde el blanco puro al rojo sangre toro, con espátulas de distintas formas geométricas y espádices bicolores y tricolores. Estas plantas están cultivadas en invernaderos, manteniendo un 70 por 100, como mínimo, de humedad, de 16° a 26° C. de temperatura y una iluminación del 70 por 100. El medio de cultivo está compuesto de un 75 por 100 de materia orgánica y un 25 por 100 de tierra arenosa, mezcla que se prepara con un año de antelación. La reproducción



Fotografía núm. 1.—*Anturios híbridos*

se hace por hijos. Claro exponente de lo mencionado es la fotografía número 1.

Siguiendo con las Araceas, son ejemplos los cultivos de los hermosos *Caladium*, obteniéndose hojas de hasta 40 cm. de largo y de variadísimos colores. Se cultivan en un medio con gran cantidad de estiércol bien descompuesto y de un pH = 5. Los bulbos llegan a tener de 8 a 10 cm. de diámetro a los tres años. Para la brotación necesitan un mínimo de 25° C. de temperatura.

Croton, Euphorbiaceae: *Codiaeum* (*Croton*), es algo que no podemos dejar de mencionar, ya que un mismo cultivador tiene unas 4.500 plantas madre pertenecientes a unas 300 variedades, obtenidas unas por esquejes, otras por semillas y otras por mutaciones. Este cultivo se hace al aire libre, en un 50 por 100 de materia vegetal y un 50 por 100

(*) Floricultor.



Fotografía núm. 2
Aechmea fasciata cultivada en invernadero con calefacción

de tierra de jardín, $\text{ph} = 6$. Estas plantas son bastante sensibles al abono mineral y no así al orgánico.

Siguiendo nuestra ruta, visitamos un cultivo de *Cactaceas*, que a una significativa altitud sobre el nivel del mar y con un clima húmedo y fresco en invierno, no pareciendo ser el clima ideal, a pesar de ello, este cultivador obtiene plantas magníficas y posee una gran colección, la más completa en esta isla, de plantas madre, de las cuales obtiene las semillas, que en perlite y en cajoneras reproduce miles de plantas, las que luego trasplanta al aire libre en tajos, pasándolas finalmente a macetas para su venta.

Más hacia la costa, y a una altitud de 175 metros, están los cultivos de *Bromelias* y *Palmeras*, ambas reproducidas por semillas, las cuales, desde su germinación hasta el porte necesario para su venta, tardan un mínimo de tres años. El medio utilizado para su cultivo es la turba, con $\text{pH} = 5$, siendo dos las razones fundamentales por las que se utiliza la turba: una, como medio ideal de cultivo, y la segunda, por ser necesario para la exportación, ya que los mercados europeos no admiten plantas cultivadas en tierra. Necesitan una temperatura de 18° a 28° C., la cual se obtiene en *invernaderos sombreados* y con una humedad del 60 al 80 por 100. El abonado suele ser foliar, y en especial en las *Bromelias*, las cuales, muchas de ellas, son epifitas y absorben fácilmente los abonos por las hojas y axilas de las mismas.

Una de las grandes ventajas, que al principio mencionamos, que tienen las islas es su *luminosi-*

dad, lo que permite un desarrollo foliar de gran belleza. Así, las *Aechmeas Fasciata*, por su porte y colorido, compiten con las cultivadas en los países centroeuropeos. Exponente de lo mencionado es la fotografía número 2, en donde también se ve un aparato de calefacción, el cual es necesario para mantener, en invierno, las temperaturas mínimas necesarias.

En las inmediaciones de la capital, de Las Palmas, existen otras *Araceas*, *Monstera*, *Philodendron*, etc., las cuales son cultivadas en *sombra* y en *invernaderos*. Algunas de ellas se reproducen por semillas, cultivo éste muy lento, hasta llegar a tener planta grande, habiendo demanda de ellas en el mercado local para la decoración de los innumerables edificios que para el turismo se construyen. Quizá sea la zona de la capital una de las mejores para estos cultivos, ya que su temperatura es más notable y menores las diferencias entre las máximas y las mínimas.

Siguiendo hacia el Sur, y a pocos kilómetros de la capital, están unos cultivos de *Sansevieria trifasciata laurentii*, las cuales, plantadas en *tajos* y al *aire libre*, se obtienen con hojas del tamaño adecuado a las exigencias de los mercados consumidores, aparte de los colores, bien definidos, del amarillo y verde de sus hojas. Esta planta se cultiva cada vez menos por la baja demanda existente.



Fotografía núm. 3

AGRICULTURA

CRISANTEMOS EN INVERNADEROS

En la misma ruta, y más hacia el Sur, están los 40.000 metros cuadrados dedicados al cultivo de *Crisantemos*, en *invernaderos* de film de *polietileno*, con estructura de columnas y viguetas de cemento. Estos invernaderos son calefaccionados por vapor para mantener mínimas nocturnas, en invierno, de 12° C. El proceso utilizado es el siguiente: desde Inglaterra reciben los esquejes, que serán las futuras plantas madres, libres de enfermedades, y los cuales enraizan en una mezcla de turba y picón (lava), período que suele durar un par de semanas, después del cual son trasplantados a las camas, compuestas a base de tierra, turba fibrosa y bagazo de caña de azúcar y desinfectadas por vapor, en donde permanecen ya como plantas madres (fotos números 3 y 4). Normalmente, a las tres semanas de este trasplante se empieza a cortar los primeros esquejes, lo cual depende de la variedad, ya que unas son más precoces que otras en su desarrollo. El número de esquejes por planta también varía de acuerdo con la variedad, siendo comúnmente de 10 a 30 unidades. Dependiendo de las condiciones climáticas existentes durante el cultivo, la planta madre suele durar unas veintidós semanas. Con bombillas de mercurio, y durante cinco o seis horas por noche, mantienen la iluminación necesaria, en esa zona, para que las plantas madres no se florezcan. Uno de los grandes problemas que hace tiempo se planteó con la exportación de estos esquejes a Europa fue el que iban con huevos de *Prodenia*, no permitiéndoseles la entrada en los citados mercados por las autoridades fitosanitarias; este problema se resolvió colocando los esquejes durante un mínimo de diez días en frigoríficos y a una temperatura de 2° a 3° C.

PERSPECTIVAS

Aparte de los cultivos ya mencionados, existen otros de *Ficus*, *Dieffenbachias*, *Asparagus plumosus* y *sprengeri*, *Orquideas*, en especial las *Cattleyas*, y otros que hacen que se cuente ya con una producción comercial de exportación y que, dadas las perspectivas de los mercados consumidores y la calidad y belleza de las plantas obtenidas, creo que el futuro en Las Palmas, y en esta actividad, es bastante esperanzador, siendo una buena fuente de riqueza y de ingresos en divisas. Existiendo medios necesarios para hacer las instalaciones adecuadas, la afición del canario a la floricultura y la técnica necesaria, ese futuro de que hablo se puede acercar grandemente, para así convertir a esta isla en un centro importante de contratación en este ramo de las plantas ornamentales.



Fotografía núm. 4



Los invernaderos y la luz

Por A. NISEN (*)

Un problema tan vasto y tan complejo como el de la iluminación natural de los invernaderos no se puede abarcar en sólo unas páginas.

Nos vemos, pues, forzados a limitarnos a la presentación de algunas consideraciones generales que nos parecen fundamentales para toda concepción valedera en un abrigadero para plantas en España; podrán parecer un poco teóricas, pero corresponden a las conclusiones de un estudio bastante profundo del problema al que remitimos al lector deseoso de detalles (**).

Sería necesario, en fin, poder encajar el problema de la iluminación de los invernaderos en su contexto real, es decir, tomar en consideración simultáneamente los demás factores del clima, cuya acción, de hecho, no puede ser considerada por separado; con esta sola condición la solución que se propondrá será válida e ideal...

LA INSOLACION EN ESPAÑA ES ELEVADA...

España está considerada, en su conjunto, por los europeos, como particularmente privilegiada en lo que se refiere a su asoleamiento.

Ciertamente el número de horas de sol en verano es uno de los más elevados que se observan en Europa. Y la insolación invernal, la que más nos interesa en esta crónica, es francamente superior, de octubre a marzo, a la de los demás países del Continente: la fig. 1 muestra que la costa sur de España recibe un número de horas invernales de insolación que es doble que las del valle del Loira, en Francia, y casi triple que las del Benelux y de Inglaterra.

(*) Dr. Ing. Chargé de Cours Ass. Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat à GEMBLOUX (Bélgica).

(**) A. NISEN: «L'Eclaircissement naturel des serres», 1969. Ed. Duculot. 18, rue Pierquin, 5800 GEMBLOUX.

Traducción de Carlos García Izquierdo.

Pero esta situación globalmente favorable no pone a España al abrigo de toda competencia cuando se trata de producir hortalizas o flores "fuera de temporada", sea que estos productos se destinen al consumo local, sea que se lancen sobre el mercado europeo, "proveedor de divisas"... Otros países son capaces de producir en el mismo momento, si no antes, que España, y pueden aprovechar así los precios más interesantes que el Mercado Común puede consentir a ofertas limitadas.

Además, existe una gran diferencia entre "poder cultivar un producto dado en un cierto momento", sin especificación del período de cultivo, y "alcanzar la rentabilidad más elevada", es decir, expedir productos de gran valor en un tiempo mínimo. Ciertamente es posible cultivar tomates y berenjenas en Bélgica ¡en enero!, pero, ¿cuál será la rentabilidad del cultivo y qué calidad puede esperarse de estas hortalizas?

¿Significa esto que se deba considerar que hay falta de luz en España, al menos durante el invierno? Cierto... ¡y la demostración es sencilla!

... PERO, CON TODO, INSUFICIENTE EN INVIERNO...

Hemos estimado la *iluminación máxima posible* para diversas regiones de España (iluminación potencial) en función de su latitud y la hemos comparado con la *iluminación realmente observada* en estos mismos lugares (valores medios para los diez años, de 1956 a 1967). Estas *iluminaciones reales*, o fracciones de iluminación, se han reunido en el cuadro que viene más adelante en forma de número de horas medias mensuales de insolación (cifras en caracteres gruesos) y en porcentajes del máximo posible (cifras en trazo fino) para un cierto número de estaciones meteorológicas.

AGRICULTURA

Aunque no poseen más que un valor indicativo, estas cifras nos permiten darnos una idea precisa del problema.

Es cierto que España está favorecida por un clima —incluso el invernal— más soleado que la ma-

yoría de los países de Europa. Pero su insolación invernal es muy variable de un lugar a otro y se encuentra "lejos" del máximo posible. Así, en Santander (Cantabria), no se observa en diciembre más que unas setenta y ocho horas de sol, o sea



Número de horas de insolación realmente observadas en Europa de octubre a marzo. Con un trazado próximo al del paralelo 47 se observa la isohelia de 600 horas de insolación invernal, que corresponde a una energía luminosa recibida de unas $2,2 \cdot 10^{-3}$ cal.cm⁻². sec⁻¹ (630 kcal.cm⁻² para 6 meses), nivel francamente insuficiente para una fotosíntesis normal. Por otra parte, el trazado de la isohelia 900 horas de insolación invernal (que corresponde a las 45 kcal.cm⁻². para 6 meses, o sea unas $3,5 \cdot 10^{-3}$ cal.cm⁻².sec⁻¹ para la radiación luminosa) es más irregular y corta a España en dos regiones de características bastante diferentes

menos del 30 por 100 de lo que sería posible registrar y apenas algo más de lo que se beneficia el valle del Loira, situado a 400 kilómetros más al Norte. Por el contrario, varias regiones de España alcanzan valores de insolación real invernal del orden del 50 al 60 por 100 del máximo posible, ni-

vel relativo difícilmente alcanzable en el valle del Loira en verano..., pero muy inferior al de ciertas regiones de Canarias, que, de octubre a marzo, registran tres horas de sol sobre cuatro horas de "día" (75 por 100 de insolación relativa).

Por otra parte, la altura máxima alcanzada por

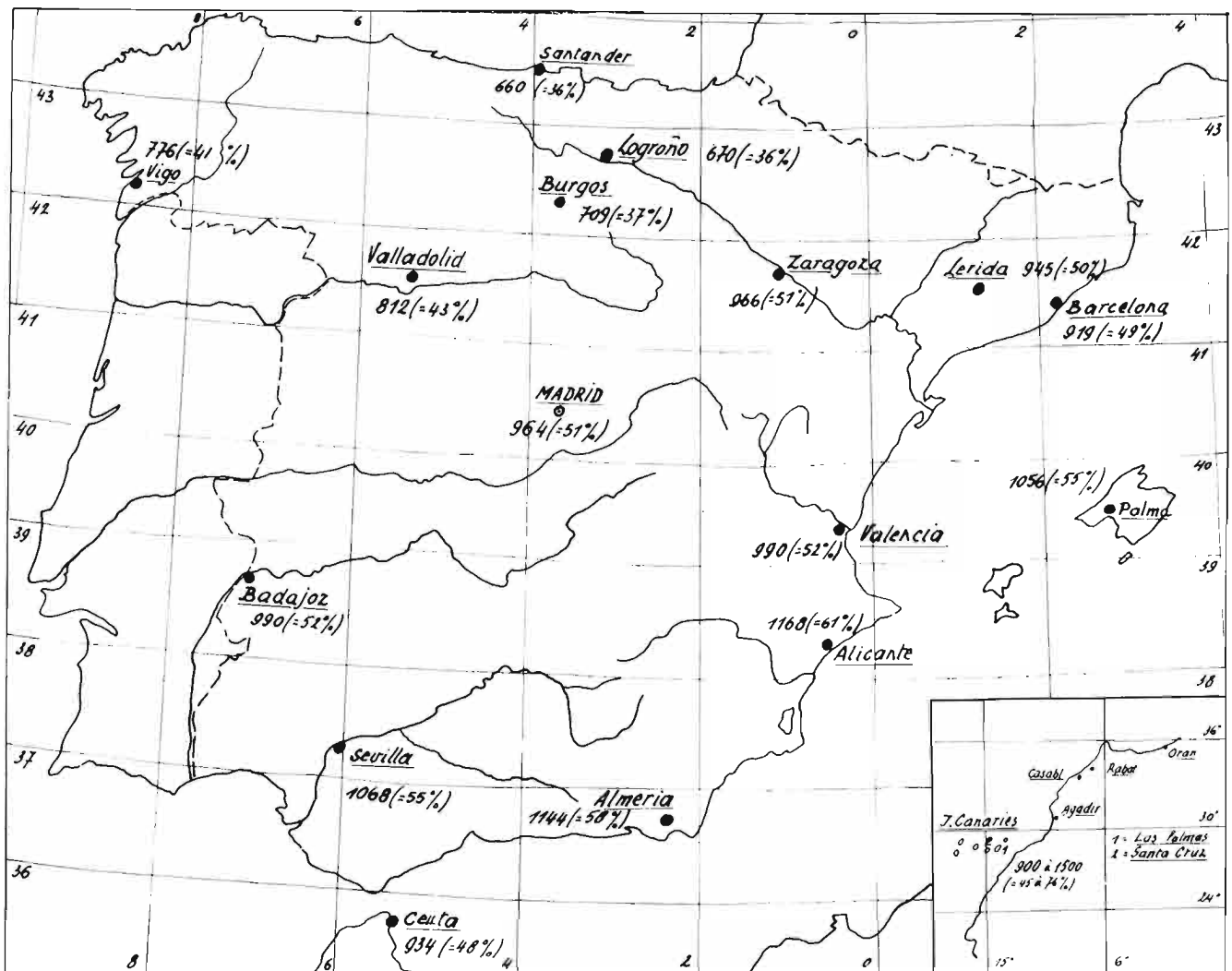
		<i>Octobre</i>	<i>Nov.</i>	<i>Déc.</i>	<i>Janv.</i>	<i>Fév.</i>	<i>Mars</i>	<i>Oct. à Mars</i>
<i>Galicia</i>	<i>Vigo</i> ^{Latit.} 42°	189 56%	122 42%	91 32%	118 40%	119 37%	139 39%	776 41%
<i>Cantabria</i>	<i>Santander</i> 43,5°	133 40%	96 34%	78 29%	99 34%	111 35%	131 37%	648 35%
<i>Duero</i>	<i>Burgos</i> 42°	174 52%	100 35%	76 27%	85 29%	122 38%	152 42%	709 37%
	<i>Valladolid</i> 41,5°	198 59%	122 42%	80 28%	98 33%	141 44%	173 48%	812 43%
<i>Centro</i>	<i>Madrid</i> 40,5°	205 60%	137 47%	138 48%	144 48%	160 50%	180 50%	964 51%
	<i>Badajoz</i> 39°	213 62%	155 52%	142 49%	145 47%	158 49%	177 49%	990 52%
<i>Ebro</i>	<i>Logroño</i> 43°	134 40%	93 33%	89 32%	89 30%	119 37%	146 41%	670 36%
	<i>Zaragoza</i> 41,5°	189 56%	148 51%	126 45%	140 47%	159 50%	204 56%	966 51%
<i>Cataluña</i>	<i>Lerida</i> 41,5°	204 60%	136 42%	102 36%	116 39%	164 52%	223 61%	945 50%
	<i>Barcelona</i> 41,5°	167 49%	136 42%	137 48%	145 49%	153 48%	181 50%	919 49%
<i>Levante</i>	<i>Valencia</i> 39,5°	195 57%	150 51%	153 53%	154 50%	154 48%	184 51%	990 52%
	<i>Alicante</i> 38,5°	227 66%	180 60%	169 57%	182 59%	190 59%	220 59%	1168 61%
<i>Andalucía</i>	<i>Sevilla</i> 37°	215 62%	164 54%	153 51%	166 53%	174 54%	196 60%	1068 55%
	<i>Almería</i> 36,5°	228 65%	174 57%	158 52%	174 55%	186 57%	224 60%	1144 58%
<i>Baleares</i>	<i>Palma</i> 39,5°	201 59%	158 54%	149 51%	159 52%	179 56%	210 58%	1056 55%
<i>Canarias</i>	<i>Izaña</i> 29°	268 77%	230 73%	218 68%	238 73%	261 81%	306 83%	1521 76%
	<i>Santa Cruz</i> 29°	220 63%	156 52%	168 53%	177 54%	200 59%	255 70%	1186 59%
	<i>Las Palmas</i>	170 49%	122 38%	126 40%	137 42%	148 45%	196 54%	899 45%
<i>Africa</i>	<i>Ceuta</i> 36°	177 51%	152 49%	142 46%	136 43%	147 46%	184 51%	934 48%

Número medio mensual de horas de insolación real para diversas estaciones de España (media de 10 años, de 1956 a 1967) (=cifras en caracteres gruesos). Insolación relativa (en %) o relación de la insolación real (véase anteriormente) a la insolación potencial determinada por la situación geográfica (latitud) (= cifras en caracteres más finos y seguidos del signo %). N. B.: En Gembloux, los valores de la insolación relativa de octubre a marzo son, respectivamente, de 33,5 %, 20 %, 15 %, 19,5 %, 24,5 % y 35,5 %, o sea una media del 25 % para el conjunto de los seis meses.

el sol a mediodía es del orden de 32° en la parte sur de España y 22° en la porción más septentrional, mientras que en junio estas alturas del sol son de unos 78° y 68°, respectivamente. Aun cuando la insolación no es proporcional a la altura del sol, se puede deducir que la diferencia entre junio y diciembre es sensible, tanto más cuanto que la duración de insolación es mucho más corta en invierno que en verano. Sin entrar en consideraciones complejas, se puede, pues, admitir que *la iluminación máxima recibida en invierno en las mejores regiones de España es apenas del orden de la exigida para una fotosíntesis óptima por los vegetales en cultivo en ese momento, ¡y aun esta insolación máxima no es observada más que en ciertos momentos del día y con cielo sereno...!*

Y SUS CONSECUENCIAS,
A MENUDO INSOSPECHADAS...

Durante una gran parte del invierno, el factor limitante del crecimiento de las plantas es, pues, la luz (a menos que otro factor climático distinto —T°, CO₂, agua— esté al mínimo, lo que se puede estimar como poco probable en invernaderos). Tanto más cuanto que la simple presencia de un abrigo para vegetales ocasiona pérdidas de luz del orden del 20 al 40 por 100 y más, lo que debilita otro tanto las posibilidades para los vegetales cultivados a cubierto. Ahora bien, estos últimos son, por lo general, plantas de las regiones más meridionales y, por tanto, exigentes en calor y en luz. Aun cuando se les proporcione en esos momentos



Insolación real e insolación relativa correspondientes al conjunto de los seis meses de octubre a marzo, para diversas estaciones de España. (Véase el cuadro dado más arriba, última columna a la derecha.)

la temperatura deseada, el nivel luminoso correspondiente no les es provisto sino algunas horas al día, como mucho.

Ahora bien, en la práctica no se puede considerar, al nivel de un cultivo, la mejora de este nivel luminoso. En efecto, de los factores de producción, la luz es el más costoso de proveer. Es posible aportar, en forma rentable, agua, CO₂ y fertilizantes; gracias al efecto de invernadero, los abrigos que se utilizan mejoran el balance térmico natural y se puede aportar el suplemento de calorías necesario sin gravar peligrosamente un presupuesto; pero en la actualidad todavía es imposible aumentar la luminosidad al nivel de las plantas de un cultivo de cierta importancia sin unos gastos exagerados: al contrario, la "trampa de calor" rechaza una parte de la luz natural, de por sí insuficiente.

La conclusión de estas consideraciones es que, incluso en las regiones más favorecidas de España, la luz es el factor limitante de la velocidad de crecimiento de los vegetales en invierno y de la calidad de los productos habidos, durante una parte importante del día, y esto varios meses al año.

... LLEVAN A CONSTRUIR INVERNADEROS ESPECIALES...

A consecuencia de la falta de luz relativa que acabamos de demostrar, casi se puede decir que el problema del valor "invernal" de los invernaderos es tan importante en España como en el resto de Europa. Cualesquiera que sean las condiciones de luminosidad y de temperatura en verano, la concepción de los invernaderos en España debe tener en cuenta la *falta de luz invernal*, y el problema presenta numerosos puntos comunes con el que se enfrentan los países más septentrionales. El invernadero debe ser lo más luminoso posible, estar en condiciones de captar el máximo de luz natural en el momento en que ésta es mínima (tanto para la unidad "día" como para la unidad "mes") y ser susceptible de evitar al máximo toda pérdida inútil de energía.

La forma del abrigo, su orientación, la disposición de las plantas en el invernadero, la naturaleza del material de cubierta..., todo debe estar concebido precisamente en función de las características de cada región de España con vocación hortícola.

Hemos de insistir sobre el hecho de que no se puede, si se desea obtener un rendimiento máximo, utilizar invernaderos no estudiados especial-

mente en función del clima de la región considerada. *Construir en España el mismo tipo de invernadero que en Bélgica no puede conducir sino a resultados mediocres, incluso si este tipo de invernadero se "modifica" para tener en cuenta diferencias climáticas...*

El papel de un invernadero es el de mejorar, al menor coste, las condiciones de cultivo de una región dada, en un momento dado, para adaptarlas a las exigencias de las plantas; en otras palabras, alcanzar un mejor equilibrio entre los factores del clima y las necesidades propias y prácticamente constantes de la planta cultivada. *El invernadero no es, pues, "uno", sino "múltiple"; no hay solución "standard" valedera de norte a sur de Europa, ni siquiera mediante ciertas adaptaciones...* El invernadero debe ser concebido precisamente en función de las características climáticas de la región en que va a ser erigido y de las plantas que se cultivarán en él. El abrigo elegido irá desde el simple *cortavientos*, que no exige sino inversiones muy reducidas, al *invernadero ultramoderno*, con control automático y acondicionamiento avanzado, reservado a ciertos tipos de cultivos muy rentables... y a ciertos empresarios experimentados, en climas en que sea susceptible de valorizarse al máximo.

Los estadios intermedios se llaman *túneles*, en material plástico, de utilización temporal y de coste muy bajo; *invernaderos-abrigo*, más especializados, de empleo semipermanente a permanente, de dimensiones y de concepción determinadas a menudo por los problemas que plantea la necesidad de airear de forma suficiente en verano; en fin, *invernaderos "clásicos"*, los que algunos desearían generalizar, normalizar, de construcción relativamente costosa, de superficie muy grande en ocasiones, susceptibles de asegurar una cierta rentabilidad, pero no la máxima (mediante ciertas adaptaciones "de última hora" al clima) y de ser confiados a la mayoría de los empresarios que no corren ni el riesgo de "desgraciar" sus cultivos ni el de lograr un perfecto éxito con ellos...!

PERFECTAMENTE ADAPTADOS AL CLIMA DE LA REGION...

Puesto que los vegetales cultivados bajo cubierto en todas las latitudes son prácticamente los mismos —variando únicamente en cierta medida la época de cultivo—, *la situación geográfica condiciona, pues, la concepción del invernadero*, y esta concepción exige del especialista responsable no

sólo un conocimiento suficiente de la ciencia del acondicionamiento y eventualmente de la regulación, sino igualmente nociones profundas de la ecoclimatología de la región a la que quiere extender sus actividades.

- La noción de "invernadero climax" nos parece muy sugestiva: un invernadero debe estar en equilibrio perfecto con el clima, concebido precisamente en función de éste, adaptado a las condiciones climáticas de la región hasta el punto de que pueda ser considerado como una prolongación, como una producción lógica, espontánea, de este medio ambiente.

Es preciso, además, que el invernadero esté adaptado a las condiciones climáticas reinantes en la región *en el momento en que deba efectuarse el cultivo más importante*, aquel del que se espera el máximo de rentabilidad. En la cuenca mediterránea son numerosos los tipos de abrigos o de invernaderos que no pueden ser utilizados eficazmente sino ocho-nueve meses al año, sea del otoño a la primavera, sea de la primavera al otoño..., porque no son sino imitaciones de construcciones adaptadas a otras regiones: es difícil conciliar "luz máxima en invierno" y "aireación máxima en verano" si uno se contenta con adoptar un abrigo concebido con el fin de lograr uno solo de estos imperativos.

Todas estas consideraciones teóricas tienen relación con el problema de la forma, de la orientación, del armazón de los invernaderos, y con el de su aptitud para jugar un papel diferente cada mes del año: lucha contra el frío, contra el viento, contra las precipitaciones excesivas, contra un exceso de calor... (no olvidemos que no se conoce ningún caso de que la intensidad de la luz, por sí misma, sea nefasta para las plantas heliófilas, pero que fuertes insolaciones traen consigo elevaciones exageradas de temperatura en ambientes confinados que, con el déficit de saturación concomitante, perturban el crecimiento de las plantas y les hacen sobrepasar el punto de marchitamiento; es el calor y la falta de agua, y no la luz, los que son responsables de los accidentes observados).

Y RECUBIERTOS DE MATERIALES ESPECIALMENTE ELEGIDOS...

La parte más importante de un invernadero es, a nuestro parecer, el material de cubierta; él es el que crea el ambiente, la atmósfera del invernadero. Es también el entorno en el que se puede poner el abrigo en equilibrio con el clima natural.

Gracias a sus propiedades particulares, esta cobertura crea un clima derivado del clima natural, cuya adaptación a las exigencias de los vegetales se realizará por medio de aparatos de regulación y de acondicionamiento tanto más importantes cuanto que la elección del material haya sido más desacertada. "El invernadero tiene por objeto constituir un medio ambiente en un abrigo, que no debe eliminar la influencia del clima natural, sino sacar partido de ella" (J. M. Lemoyne de Forges).

El material que recubre el invernadero modifica, pues, cualitativa y cuantitativamente la radiación incidente y limita en mayor o menor amplitud los cambios térmicos. La aparición de numerosos materiales de síntesis y de nuevos productos vidrieros abre amplios horizontes; el abanico es amplio y las posibilidades numerosas para quien conoce estos materiales. No citaremos, sino por recordarlos, los *films "plásticos"*, transparentes, gris humo, coloreados, reflectantes, perforados, autodestructibles, antivahos...; los *vidrios UV*, coloreados, aislantes, reflectantes, absorbentes, diferenciales, difusores...; las *placas sintéticas* planas, onduladas, nervadas, "en escalera", más o menos difusoras... Pertenece al especialista la determinación exacta de sus límites de utilización y el establecimiento de una perfecta relación de estos últimos con las condiciones climáticas en las que deberán ser utilizados.

Y UTILIZADOS EN FUNCION DE SUS PROPIEDADES

El empleo de estos materiales parece estar regido por leyes que no son claras a los ojos de algunos, pero cuya lógica se echa de ver cuando se profundiza en ellas.

Así, *los abrigos recubiertos de films plásticos no deberían ser sino de utilización temporal, realizados al menor gasto*, sin que el punto de vista estético intervenga en modo alguno. Nos parece necesario ligar las nociones de "films plásticos de duración limitada" y de "abrigos baratos y temporales", porque cuanto menos inversiones en mano de obra y en capitales imponga el abrigo realizado mediante film barato al horticultor, tanto más numerosos serán los que puedan interesarse en esta técnica verdaderamente moderna e integrarla en su explotación en mayor escala y para su mayor satisfacción.

Se ha de buscar un equilibrio entre el espesor del film, su duración y la conservación de su transparencia. Si las estructuras a sorportar el film están

bien estudiadas, la renovación de éste no ocasiona gastos prohibitivos y, por tanto, puede efectuarse anualmente, lo que posee muchas ventajas, en especial en lo que concierne a la transparencia a la luz y a la resistencia al viento (o más bien a la reducción del peligro de desgarramiento).

Muchas otras consideraciones sobre la naturaleza de los materiales y su empleo juicioso podrían presentarse aún, pero nos parece que desbordan el tema de la iluminación de los invernaderos. De otro lado, quedan por emprender estudios científicos que pueden mejorar todavía el empleo que se hace de los materiales de cubierta; en especial los que se relacionan con las propiedades de *difusión* de la luz y de su reflexión sobre las diversas paredes del invernadero, estudios susceptibles de transformar el abrigo en una verdadera "trampa de luz", lo que en la actualidad está muy lejos de ser una realidad. Un cierto número de consideraciones a este propósito pueden hallarse en la obra de la que se ha hecho referencia al comienzo de este artículo.

* * *

No tenemos la pretensión de haber resuelto el problema de la iluminación natural de los invernaderos en España. Nos hemos limitado, simplemente, a mostrar que si este hermoso país está más favorecido que el resto de Europa en lo que concierne a su asoleamiento, este hecho no basta para situarle por encima de toda competencia cuando se trata de producir hortalizas y flores fuera de las épocas normales de producción, sea para

el consumo interior o para su expedición al extranjero.

Debe, pues, tratar de mejorar todavía su posición con respecto a los países más septentrionales y de auparse al nivel de la de países más meridionales, inspirándose en principios de construcción de abrigos muy luminosos para cultivos invernacionales, pero sin copiar meramente o modificar apenas las realizaciones de los países del Norte. Porque si las condiciones *invernacionales* del clima de España presenta todavía ciertos puntos comunes con los de los países septentrionales, por el contrario, las condiciones *estivales* que se dan son mucho más "duras" para el cultivo en invernadero, y las soluciones a aportar al problema deben separarse radicalmente de las que bastan en las regiones más al norte y no inspirarse demasiado simplemente en ellas.

A título de *resumen*, podemos recoger la frase que hemos "troceado" en títulos sucesivos de los párrafos de este estudio general: "*La insolación en España es elevada, pero, con todo, insuficiente en invierno, y sus consecuencias, a menudo insospechadas, llevan a construir invernaderos especiales, perfectamente adaptados al clima de la región y recubiertos de materiales especialmente elegidos y utilizados en función de sus propiedades.*"

NOTA.—No es posible incluir en el tema arriba tratado el de la *iluminación artificial* de los invernaderos. Su necesidad en ciertas épocas del año está, sin duda, demostrada por las consideraciones aducidas, pero su realización requiere, por sí misma, un estudio bastante largo. Quizá podamos volver sobre ello en otra ocasión.

ANUNCIOS BREVES



Véanse precios en SECCION correspondiente.

SUSCRIPTORES: 20 % de descuento.

Dirigirse a:

AGRICULTURA. REVISTA AGROPECUARIA

Caballero de Gracia, 24 — MADRID

Actividades del Comité Español de Plásticos en Agricultura (CEPLA)

Por el Dr. L. Martín Vicente ()*

En el transcurso de los diez últimos años se ha extendido con gran rapidez la utilización de los materiales plásticos en agricultura; constituyen actualmente un complemento indispensable en numerosas técnicas de cultivo, hasta el punto de que puede decirse, sin exageración, que estos materiales han revolucionado las prácticas utilizadas tradicionalmente.

Ha llegado, pues, la era de la Plasticultura; con su ayuda aumentará, sin duda, el nivel de vida de nuestros agricultores y horticultores.

Pero para que la aplicación de los materiales plásticos constituya un beneficio real en cada país se precisa una colaboración estrecha entre agricultores, servicios oficiales y la industria: he aquí uno de los principales objetivos del Comité Español de Plásticos en Agricultura.

En un intento, ya firme realidad, de ampliar estas perspectivas, la colaboración preconizada debe existir, y existe, en todos los países del mundo, gracias al Comité Internacional de Plásticos en Agricultura (CIPA).

De todo ello hablaremos brevemente en estas páginas.

CREACION DEL CEPLA

Los principales intentos de aplicación de los plásticos en agricultura española se realizaron en 1959, en los olivares de la provincia de Lérida.

Con ayuda de los plásticos se hizo posible, en 1961, que en el valle de Andorra se pudieran cultivar plantas que hasta entonces eran imposibles: tomates, melones, pimiento, maíz y berenjenas.

(*) Vicepresidente del CEPLA.

En 1960 comenzaron en Cataluña los primeros ensayos de acolchamiento de plantas hortícolas, y a partir de 1961 se fueron extendiendo a toda España, especialmente en la zona mediterránea.

Como consecuencia de la asistencia a los dos primeros Coloquios Internacionales de Plásticos en Agricultura, celebrados en Avignon (Francia) y Pisa (Italia), en 1964 y 1966 respectivamente, surgió la idea, en los sectores de la investigación y de la industria, de la creación del CEPLA.

Para su formación contamos desde el principio con la valiosa y desinteresada colaboración de los dos únicos Comités entonces existentes en Europa:

Los Comités francés e italiano, quienes en todo momento pusieron a nuestra disposición su experiencia y conocimientos.

Como consecuencia de una reunión celebrada en enero de 1968, en Barcelona, algunas personalidades científicas interesadas en el desarrollo de la aplicación de plásticos en agricultura española, y amparándose en la Ley 191/1964, de 24 de diciembre, acordaron la constitución del Comité Español de Plásticos en Agricultura, cuyos medios y objetivos se definen claramente en un proyecto de Estatutos redactados de acuerdo con la Ley de Asociaciones antes citada.

Son objetivos fundamentales del CEPLA:

1. Organizar reuniones periódicas entre expertos de los sectores plásticos y técnica agrícola, mediante congresos, coloquios, etc.
2. Organizar cursillos de información y puesta al día de las técnicas de aplicación de los plásticos en agricultura y destinados a los técnicos, agricultores y Escuelas Agrícolas.
3. Mantener relaciones con Instituciones, Asociaciones, Comités, etc., análogas de todos los

países, con objeto de recoger datos e información interesantes para los miembros del Comité.

4. Realizar estudios, investigaciones o encuestas por demanda y en interés de algunos miembros del Comité o de terceros, a condición de que los gastos consiguientes sean cubiertos por los interesados.
5. Establecer concursos sobre las mejores aplicaciones, tanto en el sector industrial como en el agrícola, que presenten un carácter de novedad, así como premios para los técnicos que hayan realizado los mayores esfuerzos en desarrollar las aplicaciones de los materiales plásticos en agricultura.
6. Organizar en la prensa agrícola especializada campañas de carácter colectivo sobre estos temas.
7. Informar periódicamente a los usuarios de las técnicas y empresas relacionadas con los plásticos en agricultura, así como a éstas de los agricultores interesados en los distintos tipos de aplicaciones.

MIEMBROS DEL CEPLA

Existen miembros benefactores y miembros activos.

Pueden ser miembros benefactores:

- Las principales firmas productoras de materias primas de plásticos.
- Los organismos oficiales del Estado, Asociaciones sindicales, organismos autónomos, et., interesados en el desarrollo de plásticos en agricultura.

Pueden ser miembros activos:

- Las firmas industriales transformadoras de plásticos.
- Empresas comercializadoras de productos o materiales plásticos.
- Las explotaciones y organizaciones agrícolas.
- Cualquier persona natural o jurídica que, por sus actividades, estén interesadas en el estudio de estos temas.

JUNTA RECTORA DEL CEPLA

La Junta Directiva del CEPLA está formada por:

- Un Presidente.
- Un Vicepresidente.
- Un Secretario General.
- Un Tesorero-Vocal.
- Cuatro Vocales.

ACTIVIDADES DEL CEPLA

Incluso antes de la solicitud de Asociación se celebró en Barcelona (3-5 de abril de 1967) el 1.º Simposio Nacional de Plásticos en Agricultura, en cuya preparación y desarrollo colaboraron numerosas entidades oficiales y privadas, técnicas, científicas e industriales.

Se presentaron más de 20 comunicaciones, que abarcaban prácticamente todas las aplicaciones actuales de plásticos en agricultura.

El éxito de comunicaciones y participantes (unos 200) hizo concebir fundadas esperanzas de que el III Congreso Internacional, a celebrar en Barcelona en 1968, sería un completo éxito.

Fueron conclusiones del 1.º Simposio Nacional las siguientes:

1. En los cultivos realizados empleando materiales plásticos, la aplicación de las distintas técnicas debe realizarse teniendo en cuenta los factores determinantes siguientes:
 - a) Propiedades y características de cada material plástico.
 - b) Condiciones climáticas, no sólo de cada país, sino de cada región.
 - c) Tipo de cultivo a realizar.
2. Como consecuencia de las conclusiones anteriores, en España deben estudiarse todas y cada una de las diferentes técnicas que se emplean en los demás países.
3. El empleo de un material plástico no idóneo o de una técnica inadecuada puede conducir a las consecuencias siguientes:
 - a) Pérdida de posibilidades en mayor o menor porcentaje.
 - b) Resultados negativos.
4. Como consecuencia de la conclusión 3.ª queda bien patente la necesidad de una colaboración estrecha entre los sectores interesados:
 - a) Fabricantes y transformadores de materiales plásticos.
 - b) Centros de investigación y experimentación estatales, regionales, etc., relativos a los materiales plásticos, horticultura, floricultura y agronomía en general.
 - c) Agricultores de todo tipo.
5. Se considera interesante la organización, en el futuro, de nuevos coloquios nacionales, en los que de modo específico se dediquen secciones bien distintas relativas a los diferentes tipos de cultivos y aplicaciones.
6. A la vista de las enormes posibilidades de los plásticos en cuanto a su aplicación en agricultura, sería muy conveniente la realización de

AGRICULTURA

estudios económicos relativos a la comercialización de los productos agrícolas, no sólo en cuanto al mercado interior, sino también con respecto al exterior.

7. Se considera factor importante el aspecto informativo, dirigido fundamentalmente al cultivador. A este respecto las industrias interesadas, así como el CEPLA, deberán arbitrar los medios de divulgación pertinentes.

III CONGRESO INTERNACIONAL

Con ocasión del III Congreso Internacional de Plásticos en Agricultura, celebrado en Pisa (Italia) en 1966, tuvimos la ocasión de proponer a nuestro país como sede del III Congreso. Todos los países asistentes aceptaron complacidos la idea, y justo es confesar que España fue digna de ella.

Se recibió a más de 300 participantes, pertenecientes a 17 países, siendo la primera vez que de forma masiva intervinieron especialistas de varios países del Este de Europa.

JORNADAS REGIONALES DE PLASTICOS EN AGRICULTURA

Ha sido interés del CEPLA la organización periódica de unas Jornadas Regionales, de modo que los agricultores de las distintas zonas españolas puedan tener conocimiento de los materiales y técnicas de aplicación de plásticos en agricultura.

En todos estos tipos de Reuniones, aparte de las Conferencias y Coloquios, se procura montar una Exposición al aire libre de los diferentes cultivos con la ayuda de los plásticos.

A este respecto, en marzo de 1969 se celebraron en Almería las 1.^{as} Jornadas Regionales de Plásticos en Agricultura, en la que intervinieron unos 200 participantes, de los cuales más de 40 eran Ingenieros Agrónomos.

OTRAS ACTIVIDADES DEL CEPLA

La Secretaría General de nuestro Comité, con domicilio en Alberto Alcocer, 7, Madrid, ayuda a resolver los problemas que de modo continuo se le exponen.

Siendo sus actividades sin ánimo de lucro, no se toman en consideración los problemas de tipo comercial; se limitan simplemente a la información técnica y divulgación de los distintos procedimientos de cultivo.

A través del CEPLA, varias personalidades españolas participarán con sus trabajos en el IV Congreso Internacional, que se celebrará en París del 6 al 11 de junio del presente año.

RELACIONES DEL CEPLA CON EL CIPA

La idea de la creación del CIPA partió del Comité Nacional Francés, promotor principal del desarrollo de los plásticos en la agricultura europea.

En las sucesivas reuniones celebradas para la creación del CIPA el Comité Español ha tomado parte activa en todo momento.

Actualmente nuestro Comité, junto con el francés y el italiano, goza del máximo prestigio en el mundo, tanto por su organización como en lo que a realizaciones de cultivo se refiere.

El lector podrá encontrar en los trabajos presentados en esta Revista de Agricultura un exponente de las realidades españolas.

Con un criterio realista, se puede pensar que la aplicación de los materiales plásticos en agricultura española está aún en sus albores, a pesar de las realizaciones existentes.

Desde muchos puntos de vista, España es un país privilegiado al respecto, y debemos prepararnos más bien para un problema que se nos ha de presentar en un futuro no lejano: LA COMERCIALIZACION de los productos agrícolas obtenidos con ayuda de la Plasticultura.



información nacional

HORTALIZAS TEMPRANAS

Enarenados en Málaga. Datos reales sobre producciones y precios

Año agrícola	Kgs. por Ha.	Precio medio
JUDIAS MOCHAS		
1959/60	5.792,01	
1960/61	8.211,64	8,10
1961/62	4.876,00	10,89
1962/63	7.405,00	9,39
1963/64	4.827,00	13,00
1964/65	6.678,00	10,76
1965/66	5.221,00	17,62
1966/67	7.787,80	19,25
1967/68	2.856,53	12,29
1968/69	2.947,02	14,46
Promedio en los diez años	5.660,20	12,86 Aritmético
Año más caro, 1966/67		19,25
Año más barato, 1960/61		8,10
JUDIAS RASTRA		
1962/63	3.712,00	11,29
1964/65	10.189,00	14,50
1965/66	6.360,00	9,61
1966/67	7.753,16	23,29
1967/68	9.965,31	6,85
1968/69	9.309,08	14,22
Promedio en los seis años	7.881,42	13,29 Aritmético
Año más caro, 1966/67		23,29
Año más barato, 1967/68		6,85
JUDIAS BOBI		
1959/60	4.440,22	
1960/61	6.025,79	17,39
1961/62	4.898,00	18,27
1962/63	3.428,00	16,19
1963/64	4.297,00	23,48
1964/65	6.292,00	15,72
1965/66	5.151,21	21,57
1966/67	6.405,53	27,52
1967/68	2.697,43	20,92
1968/69	2.397,86	26,72
Promedios en los diez años	4.184,81	20,65 Aritmético
Año más caro, 1966/67		27,52
Año más barato, 1964/65		15,72
PEPINOS		
1960/61	22.613,00	5,34
1961/62	13.410,00	4,19
1962/63	18.130,00	6,32
1963/64	12.597,00	7,98
1964/65	23.246,00	6,91
1965/66	13.579,00	15,28
1966/67	20.297,00	8,51
1967/68	17.288,00	9,03
1968/69	15.611,00	8,63
Promedios en los nueve años	17.419,00	8,02 Aritmético
Año más caro, 1965/66		15,28
Año más barato, 1961/62		4,19
BERENJENAS		
Promedios	48.000	6,06
TOMATES		
Promedios	42.000	5,18
PIMIENTOS		
Promedios	45.000	9,40

Los enarenados de la costa de Málaga son ya famosos. Han pasado de la fase inicial y tentativa a una expansión que empiezan a contemplar con admiración el turista y el viajero observador. Son además, junto a los futuros cultivos forzados de más especialización y envergadura constructiva, los continuadores de tradiciones y esfuerzos de cultivos con protecciones rudimentarias que eran familiares entre generaciones anteriores.

Un agricultor, dueño de una de las mejores fincas de enarenados de esta costa malagueña, nos ofrece unos datos reales que, precisamente por su realismo, se consideran de gran interés para contrastar producciones y posibilidades.

Las hortalizas tempranas son ambicionadas por los agricultores a resulta natural de las apatencias de los consumidores y de los precios de los productos.

He aquí, en el cuadro de la izquierda, los referidos datos, referidos a diez años, período suficiente de tiempo como para que vengan avalados con el realismo que aludimos.

PRECIOS DE PLASTICOS PARA AGRICULTURA

De 200 galgas ...	2,45 pts/m ² .
De 300 galgas ...	3,70 pts/m ² .
De 500 galgas ...	6,10 pts/m ² .
De 700 galgas ...	8,50 pts/m ² .
De 900 galgas ...	11,00 pts/m ² .

Estos precios equivalen aproximadamente a 53 pts/Kg.

Comportamiento del vidrio en invernaderos

De todos es conocido el auge que en la actualidad tiene la construcción de invernaderos, debido a que nuestra civilización se encuentra en un punto de su desarrollo en que le es vital la continuidad, calidad y cantidad de las cosechas, con independencia de las rigurosidades climatológicas de la región o país.

El papel principal que los invernaderos desempeñan es el de proteger los cultivos y hacer que éstos se desarrollen mejor y más rápido, en las épocas de poco sol, es decir, cuando la aportación solar es mínima y, consecuentemente, no es propicio su cultivo al aire libre.

Los meses, en general, más dados al cultivo en invernaderos suelen ser los primeros y los últimos meses del año.

Entonces podemos deducir que, en general, el cultivo bajo invernaderos tiene ventajas como:

- Producción constante, tanto en calidad como en cantidad.
- Comercialización más ventajosa de los productos obtenidos, debido a que las cosechas se adelantan de forma considerable.
- Condiciones de trabajo más favorables, con un mayor ren-

dimiento de mano de obra agrícola.

Naturalmente, para que el rendimiento de un invernadero sea el óptimo, el material de cerramiento utilizado ha de tener unas características especiales,

cantidad de luz incidente, es decir, poseer un poder de transmisión máximo.

- No modificar de forma sensible el espectro de emisión solar, a fin de que no presente diferencias de absorción muy considerables entre longitudes de ondas distintas.
- Poseer un poder de transmi-



Vista parcial, desde el interior, de un invernadero dedicado al cultivo de flores, sito en Valdemoro (Madrid)

a fin de que cumpla las siguientes condiciones:

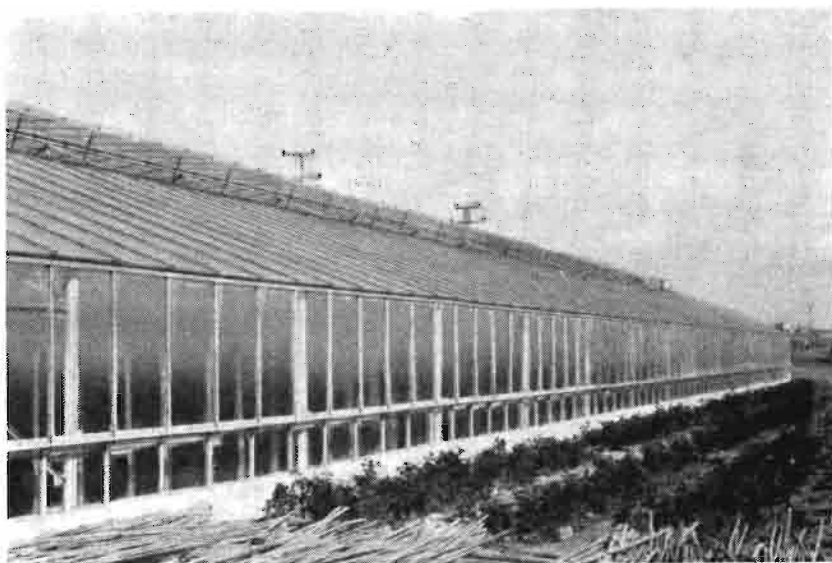
- Elevado poder de difusión luminosa.
- Reducir lo menos posible la

sión elevado de los rayos infrarrojos, de corta longitud de onda, emitido por el sol (0,38 a 2,5 micras aprox.).

- Impedir el paso de las radiaciones infrarrojas, de larga longitud de onda, emitidas por el suelo y plantas encerradas en el interior del invernadero (5 a 35 micras aproximadamente).

Estas dos últimas propiedades, llamadas "efecto de invernadero" (efecto del vidrio, podríamos decir), son las características esenciales que condicionan la total utilización de construcciones de invernaderos, ya que permiten aprovechar la energía calorífica solar para calentar el invernadero, al hacer posible su paso por radiación hacia el interior, e impedir que el calor absorbido por plantas y suelo pueda salir nuevamente, por radiación, hacia el exterior.

En el gráfico adjunto se ha representado, en líneas de trazos



Vista parcial, desde el exterior, de invernadero dedicado al cultivo de plantas, en Vilasar de Mar (Barcelona)

cortos, las características que debería reunir el *material ideal* para aplicación en invernaderos, y las que poseen algunos de los productos que normalmente suelen aplicarse en este tipo de construcciones. Todo parece indicar que *el vidrio es el material que mejor se ajusta a las características ideales*.

No hay duda que, aparte de las propiedades anteriormente mencionadas, hay otra serie de características que, aun sin tener una incidencia tan directa en el desarrollo de las plantas, tienen una gran importancia, pues de ellas dependen las posibilidades de aplicación y la

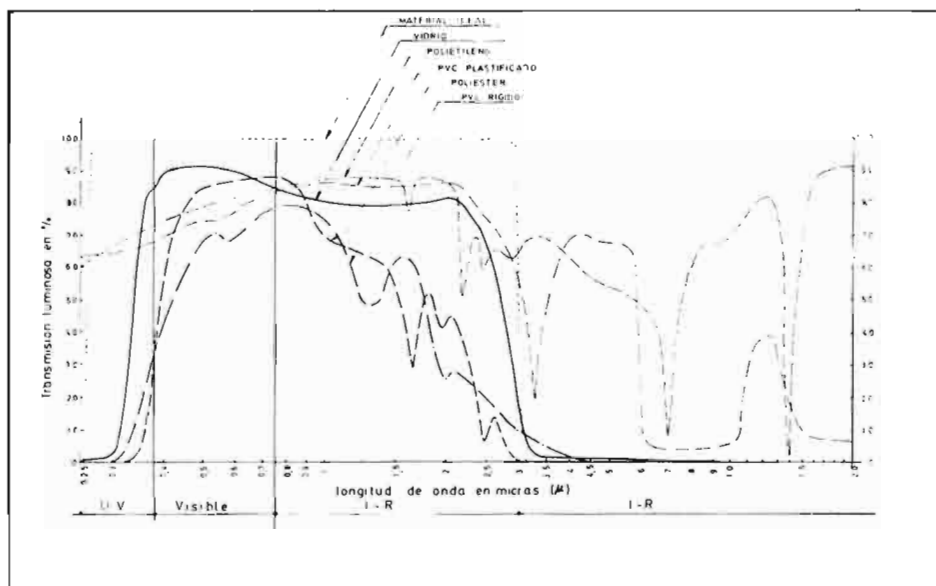
vida de los materiales utilizados.

La fuerte insolación recibida durante el verano y las bajas temperaturas a que pueden estar sometidos en invierno hacen necesario que los materiales empleados en el cerramiento de invernaderos puedan trabajar dentro de un intervalo considerable de temperaturas.

Por lo tanto, es también muy importante elegir un material que no sufra ni deformaciones ni envejecimiento.

En el cuadro siguiente se da una idea de las temperaturas que pueden soportar algunos materiales y de su duración aproximada.

Propiedades	Vidrio impreso	PLASTICOS			
		Flexibles		Rígidos ondulados	
		Poliétileno	P. V. C. plastificado	Poliéster	P. V. C. rígido
Resistencia temperaturas	-100 +400	-40 +70	-10 +50	-70 +130	-20 +70
Duración aproximada	Sin envejeci- miento	1 año	1 año	10 años	5 años



A la vista de lo expuesto, y de acuerdo con las experiencias realizadas, se puede afirmar que los materiales que mejor se adaptan en relación a su aplicación en invernaderos son los VIDRIOS tipo LISTRAL, ya que, por sus dibujos, se ajustan a las condiciones requeridas.

CITAV

CLAAS absorbe la gama de fabricación de SPEISER

En el ramo de sus planificaciones de expansión en el sector de maquinaria agrícola, el grupo C. L. A. A. S. ha absorbido la gama de fabricación de la firma W. Speiser, Maschinenfabrik de Goepingen (Württemberg).

La organización de ventas del grupo C. L. A. A. S. se va a encargar de la distribución de todos los modelos de ensiladoras, cosechadoras de forraje, remolques autocargadores y picadoras ensiladoras, que se suministrará en el futuro en el color verde de Claas y bajo la denominación «Claas System Speiser». La entrega de repuestos para las máquinas Speiser hasta ahora vendidas en España está asegurada para el futuro.

La gama de picadoras de forraje de Speiser está en primera posición en el mercado, y alcanzó en el año pasado un volumen de ventas de aproximadamente 20 millones de D.M. (400 millones de pesetas), de los cuales más del 20 por 100, en exportación. C. L. A. A. S. ofrece ahora, en unión con la gama de fabricación de la firma Bautz, una completa gama de maquinaria para el forraje según el estado más actual de la técnica.

La "desinfección" química de los suelos en el cultivo hortofloral intensivo

Por P. Badrinas Vancells
Ingeniero Técnico Agrícola

Las relaciones comerciales cada vez más estrechas de nuestro país con el mercado agrícola europeo obligan a dedicar una atención creciente a los cultivos florales y hortícolas, especialmente los precoces y "fuera de época", en los que los factores calidad y precio van a jugar un papel decisivo.

El problema fitosanitario es uno de los principales en estos cultivos, y dentro de él el de los parásitos del suelo constituye uno de los capítulos más importantes.

Las pérdidas económicas causadas por los nematodos, enfermedades vasculares o traqueomicosis, marchitamientos, malas hierbas, insectos, etc., son de todos bien conocidos y motivo de constante investigación por los especialistas y la industria, que ponen en manos del técnico conocimientos y medios cada vez más eficaces para la obtención del mayor rendimiento y calidad de las cosechas. Por otra parte, la presencia de nematodos puede crear problemas a la exportación de productos agrícolas encaminados a países que tengan establecidas cuarentenas contra estos parásitos.

La repetición de cultivo, conjuntamente con la introducción de nuevas variedades —más productivas, pero también más sensibles a ciertas enfermedades—, así como la falta de higiene agrícola (incorporación de restos de cosechas, etc.) y la nutrición forzada o desequilibrada, son factores que contribuyen a una agravación de los problemas del suelo.

Asistimos, por ejemplo, a una intensificación creciente de las enfermedades criptogámicas vasculares causadas por *Fusarium* y *Verticillium*, en la mayoría de estos cultivos; *Rhizoctonia*, en semilleros, judía y clavel; *Sclerotinia*, en lechuga y judía; *Sclerotium*, en el tomate y clavel

del Sur; *Phytophthora* y *Fusarium*, en pimiento, etc.

En cuanto a los nematodos, además de los más conocidos de "nudo" (*Meloidogyne*), una mayor atención al diagnóstico ha permitido detectar frecuentes daños ignorados de nematodos de lesión (*Pratylenchus*, etcétera) y quiste (*Heterodera*), cuyos ataques pasan, a veces, inadvertidos, por no presentar síntomas específicos muy evidentes.

Las malas hierbas perennes, especialmente *Cyperus* y *Oxalis*, obligan a continuadas y costosas escardas, que no pueden ser evitadas con el uso de herbicidas usuales.

El "cansancio" del suelo es otra de las consecuencias de la repetición de cultivo, y en él está implicada no solamente una acrecentada multiplicación de parásitos estrictos, sino también otros elementos no bien conocidos aún —toxinas radiculares del cultivo anterior o producidas por microorganismos, hemiparásitos aún oscuros, micorrizas endotróficas competidoras, etc.—. Se da como probable que el perjuicio de estos inhibidores puede ser, en algu-

nos casos, incluso mayor que el de los propios patógenos hasta ahora conocidos, abriendo un nuevo y sugestivo campo a la investigación.

La "desinfección" química del suelo constituye hoy el medio más eficaz y práctico de solventar estos problemas del suelo. Su adopción por buen número de agricultores ha permitido conocer la verdadera potencialidad productiva de una planta sana, muchas veces desconocida por el mismo agricultor por el hábito adquirido en cultivar tradicionalmente en un suelo "enfermo".

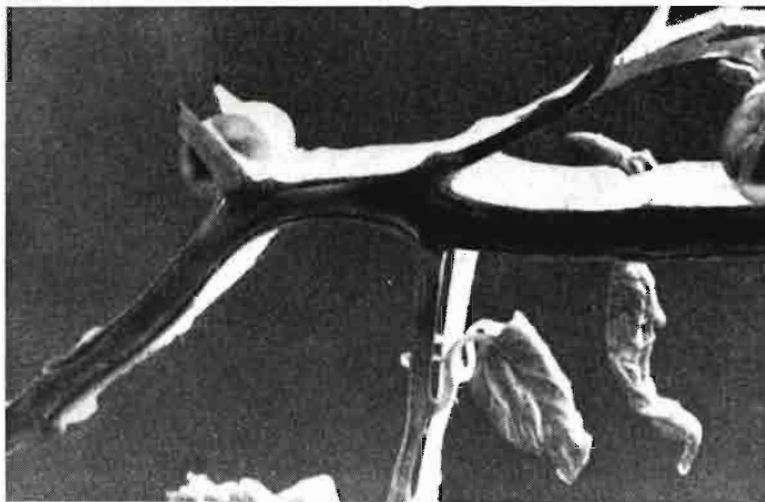
VENTAJAS DE LA DESINFECCION DEL SUELO

El valor económico de la "desinfección" del suelo debe tener en cuenta los siguientes efectos:

Máxima expresión del potencial genético de las distintas variedades cultivadas.

Posibilidad de repetir el cultivo en un mismo suelo, manteniendo los buenos rendimientos.

Efectos duraderos sobre varios cultivos, mientras se mantenga una buena higiene agrícola en las parcelas desinfectadas. La inversión suele amortizarse ya en el primer cultivo; los 3-5 ó más sucesivos siguen respondiendo al tratamiento y permiten aumentar el beneficio económico del mismo.



Verticiliosis en tomate. Parásito profundo del suelo. Se produce una decoloración vascular típica



La desinfección de semilleros asegura no sólo su rendimiento, sino el buen comportamiento de los trasplantes en pleno campo. Al fondo, subparcela de semillero de pimienta no «desinfectada»

Efecto herbicida más o menos intenso, según dosis y modo de aplicación, que reduce considerablemente los costos del cultivo.

Acción "estimulante" o "fisiológica" aún poco conocida e independiente de la estrictamente antiparasitaria; parece debida a una acción selectiva de microorganismos útiles que intervienen en el ciclo del N del suelo, o al control de los inhibidores mencionados con anterioridad.

CONDICIONES PARA EL MEJOR USO DE LOS "DESINFECTANTES" QUÍMICOS DEL SUELO

Los productos propiamente "desinfectantes", esto es, dotados de acción fungicida, nematocida, insecticida y herbicida pertenecen al grupo de fumigantes, dotados de un punto de ebullición bajo: una vez aplicados se gasifican a temperatura ambiente, con mayor o menor lentitud, según características del producto y naturaleza del suelo.

Para obtener el mayor efecto biocida, el fumigante introducido en el suelo debe actuar a una concentración (c) y durante un tiempo (t) mínimos para cada

sustancia; en la práctica, *interesa que el producto sea el mayor posible*, para una misma dosis de fumigante aplicada.

Debe conseguirse, por tanto, que los gases queden retenidos en el suelo el mayor tiempo posible, dentro de los 7-12 días posteriores a la aplicación. Se evitará, por tanto, tratar suelos excesivamente secos o con temperaturas muy elevadas que faciliten el rápido escape de los gases. De lo contrario, será preciso el sellado de la superficie con riegos superficiales o, mejor, la cobertura con materiales idóneos (generalmente lámina de polietileno). Estas coberturas son muy útiles en suelos muy arenosos, y son imprescindibles cuando se utilizan fumigantes de punto de ebullición muy bajo, tales como el bromuro de metilo.

Las características de los distintos fumigantes influyen mucho en su comportamiento en el suelo, en los aspectos mencionados. Así, p. ej., el metil-ditiocarbamato sódico (Vapam) precisa transformarse en el suelo en metil-isotiocianato, que es la molécula biológicamente activa, y la intensidad de transformación depende de la temperatura.

A temperaturas bajas inferiores a los 10-12° C., el proceso es lento, siendo difícil conseguir una ct elevada. Hay fumigantes que contienen el mismo metil-isotiocianato activo en su formulación (D!-TRAPEX), que ejercen su actividad a partir de 0-2° C. y alcanzan pronto en el suelo una ct alta.

Los patógenos deben hallarse en estado biológicamente activo o iniciando su actividad, por ser entonces más sensibles a la acción del "desinfectante". Importa mucho que, con antelación al tratamiento (15-20 días), el suelo haya estado en buena sazón y, a ser posible, con aireación suficiente.

El poder de penetración de los gases tiene un límite. Hay que evitar, pues, que los restos (sobre todo radiculares) de cosechas queden y se entierren en el suelo, *sobre todo cuando el cultivo anterior ha sufrido ataques de nematodos u hongos*. Si no puede asegurarse un total arranque, es necesario favorecer una rápida descomposición de estos residuos a través de un período de humidificación del suelo más largo de lo habitual.

En su difusión los gases deben alcanzar todo el volumen de suelo, tanto en extensión como en la profundidad deseada —esta última dependiente de la profundización de los patógenos y la del sistema radicular del cultivo—. El tratamiento contra *Verticillium* en tomate, p. ej., debe efectuarse a mayor profundidad que el de un semillero o el de un suelo infectado de *Fusarium* destinado a pimienta.

Son imprescindibles, por tanto, labores preparatorias de arado y fresadora, que desmenucen bien el suelo, y darle porosidad, que facilite la difusión en todas direcciones. Se evitarán excesos de humedad por las mismas razones, y en suelos provistos de fuerte "suela" puede ser aconsejable una roturación previa.

En cuanto a la aplicación, hay una diversa gama de posibilidades, según el material de que se disponga y los tamaños de parcela. Los fumigantes líquidos suelen aplicarse en líneas o sur-

cos con equipos especiales, arrastrados por tractor o motocultor. Es muy interesante la experiencia realizada en la provincia de Málaga sobre cultivo enarenado, en donde se ha aplicado metil-isotiocianato + DD (DI-TRAPEX) con inyectoros a mano, atravesando o "pinchando" la capa de arena y llegando a unos 10 cm. del suelo. La arena evita el rápido escape de gases y facilita a la vez su profundización en el suelo, quedando el conjunto bien desinfectado.

Siendo fitotóxicos todos los desinfectantes de suelos, conviene asegurar su total desaparición antes de efectuar las siembras o trasplantes, para evitar respuestas pobres. En la práctica, y dada la dificultad y lentitud de los análisis químicos, da muy buenos resultados el test de SCHERING, consistente en observar la germinación de semillas de *Lepidium sativum* (mastuerzo), puestas a germinar en un algodón húmedo, dentro de un frasco hermético conteniendo una muestra de suelo problema. Este test biológico es muy útil para metil-isotiocianato, metil-ditiocarbamato sódico y DD, y permite conocer la presencia o ausencia de residuos en pocos días (2-3, según temperatura). Para tomate es útil complementar el test con semilla de la misma planta, si se dispone de tiempo (6-7 días).

Es aconsejable que el test se realice a varias profundidades (25-40-60 cm.), sobre todo si han sobrevenido lluvias abundantes después del tratamiento o si se ha utilizado cobertura plástica que haya favorecido la profundización de los gases.

El suelo "desinfectado" está ya libre de parásitos y de residuos del fumigante, pero también de buena parte de otros microorganismos inhibidores o antagonistas de aquéllos, que existen naturalmente en la mayoría

de los suelos. Hongos como *Trichoderma*, *Chaetomium*, *Cephalotecium*, antagonísticos o inhibidores de muchos criptógamas fitoparásitas del suelo, y otros como de nematodos parásitos, etc., son también sensibles a la acción del "desinfectante". Aunque la recolonización de estos antagonísticos suele ser relativamente rápida, conviene que no se vea adelantada por la de parásitos, manteniendo una higiene mínima en las parcelas tratadas. Cualquier nuevo foco parasitario se reproducirá de nuevo, e incluso con mayor rapidez, si su introducción es inmediata. Es imprescindible, pues, que los planteles que se trasplanten en los suelos tratados provengan de semilleros también desinfectados, y que las semillas se traten con fungicidas adecuados. No deben incorporarse tampoco estiércoles artificiales o composts elaborados con restos de cosechas enfermas.

Una vez instalada la planta en el suelo, ya sólo queda lograr una buena nutrición con abona-

dos ajustados. Ante posibles niveles altos de N (principalmente amónico), al principio es aconsejable equilibrar bien este elemento con buenas dosis de potasio.

Todas estas condiciones, algunas de ellas aparentemente teóricas, son muy importantes para obtener óptimas repuestas en la desinfección química de suelos. Algunas de las condiciones no pueden cumplirse a veces totalmente en la práctica; en estos casos el uso de coberturas plásticas aumenta el factor seguridad, permitiendo conseguir resultados excelentes con dosis normales de empleo.

En resumen, la desinfección de suelos es un medio muy eficaz con el que el agricultor puede producir hortalizas y flores en las mejores condiciones de calidad y rendimiento, para acudir a un mercado nacional y extranjero cada vez más exigente. Basta cumplir con las especificaciones que esta técnica requiere, para obtener de estos tratamientos beneficios económicos realmente elevados.



Rhizoctonia en clavel; patógeno superficial del suelo, muy perjudicial en la fase posterior al trasplante

empresas y empresarios

Fresas y espárragos en Huelva

EL CULTIVO DE FRESAS Y SU FORZADO

Por GERARDO ALVAREZ-PRIDA VEGA (*)

En los últimos años, las técnicas sobre el cultivo de fresas han sufrido una auténtica revolución. La obtención de plantas exentas de virus, la introducción de nuevas variedades, la desinfección de suelos y la plasticultura, con sólo señalar los más importantes medios, han determinado no sólo un considerable aumento en los rendimientos, sino además una notable mejora en la calidad de la fruta, con lo que se ha facilitado la comercialización de la misma. En confirmación de lo expuesto basta un simple ejemplo. La producción media por hectárea y año no superaba en España los 3.000 kilogramos. Las nuevas variedades y las modernas técnicas permiten producciones de 40.000 kilogramos por hectárea. Estas producciones incluso están duplicadas en California. Desde luego, estos logros exigen la aplicación de una técnica depurada y fuertes inversiones.

Estimamos que la producción precoz tiene un gran interés para la fruticultura española. Las especiales condiciones climáticas y de suelos de ciertas regiones del sur y levante de España, las hacen aptas para el desarrollo de este cultivo con vistas fundamentalmente a la exportación. Puede estimarse que el mercado nacional se encuentra suficientemente abastecido; es más, en ciertas épocas puntas de producción la oferta es excesiva y determina significativas bajas en los precios.

Nuestras posibilidades de exportación de fresas son, por el contrario, muy prometedoras, si bien la realidad actual no puede ser más triste: de una exporta-



Cultivos en pirámides cubiertas, una interesante innovación

ción nula hace unos años hemos pasado a sólo unas 400 Tm. exportadas en el último año. Ello contrasta con las exportaciones de Italia, que vienen superando las 30.000 Tm. anuales. Creemos, por tanto, queda suficientemente justificado el interés de divulgar las técnicas y experiencias que se vienen aplicando en una explotación española en la provincia de Huelva, por considerarlo aleccionador. Especialmente nos ocuparemos de los originales procedimientos de forzado de este cultivo que practican en la referida explotación.

Explotación

Dicha explotación pertenece a la empresa "Sur Hortícola". Al director propietario de la misma, don Antonio Medina Lama, debemos algunos de los datos que consignamos en este trabajo. La finca de que nos ocupamos tiene una superficie superior a las cien hectáreas, de las cuales veinte hectáreas se des-

tinan al cultivo de espárragos y prácticamente el resto al cultivo de fresas.

La finca, en su total extensión, la constituye un suelo totalmente arenoso y de muy baja fertilidad. Esta baja fertilidad se viene compensando mediante la aportación de abono orgánico, concretamente de turba, y un abonado intenso en macro y microelementos que durante la época de los riegos se aplica disuelto en el agua de riego. El riego se hace por aspersión, utilizándose aspersores de pequeño caudal y de instalación fija en su mayoría.

La empresa tiene establecidos dos importantes viveros, situados uno a 1.200 metros de altitud, en la provincia de Soria, y otro a 700 metros, en Extremadura, ello por exigencias de variedades y fechas de plantación. En estos campos se reproducen las plantas certificadas, exentas de virus, importadas de los Estados Unidos. Las plantas obtenidas a mayor altura se destinan a la plantación que se lleva

(*) Ingeniero Agrónomo.

a cabo en el mes de noviembre. Las obtenidas a menor altitud son conservadas en las cámaras frigoríficas existentes en la propia finca desde las fechas de su recolección en el mes de enero hasta la plantación llamada de verano, que se realiza en los meses de julio y agosto, según las exigencias de cada variedad.

Esta explotación sólo cultiva las variedades llamadas de la Universidad de California, principalmente las variedades Tioga, Fresno y Torrey; estas variedades están perfectamente adaptadas a las zonas costeras del sur de España, pues éstas reúnen las mismas características de las regiones de la costa media y sur de California, habitat originario de estas variedades. Se siguen las mismas técnicas de plantación que en California.

Para obtener altos rendimientos es preciso practicar la *desinfección del suelo* con una mezcla de *cloropicrina* y *bromuro de metilo*, pero ésta es una operación muy cara, a la que sólo debe acudir cuando se dominan todas las técnicas de este cultivo.

La *plantación* se practica después de haber realizado un *almojado especial del suelo*, practicado con aperos específicos. La densidad de plantación oscila entre 60.000 plantas en plan-

tación de verano y 80.000 en invierno. Se cultiva en fila doble. Se emplean *herbicidas* selectivos, aunque de una incompleta eficacia dada las especiales características de los suelos de esta finca. Las labores de *escarda* son constantes y costosas.

En los meses de diciembre y enero se recubren los lomos donde se alojan las plantas con *film de plástico* de color gris humo, con el objeto no sólo de reducir las malas hierbas, sino además para anticipar las cosechas y mejorar las condiciones sanitarias y de presentación de los frutos.

La recolección se inicia en los primeros días de abril. La comercialización de los varios cientos de tonejadas recolectadas, la realiza directamente la empresa productora, tanto en el mercado interior como exterior. Los frutos de primeras calidades se presentan en cestitos de plástico de 250 gramos, alojados en cajas de tres kilogramos. Todos los frutos se venden normalizados y bajo marca. Una parte importante de la producción se destina a la congelación, que realiza la misma empresa. Ha sido la primera firma española que ha congelado masivamente las fresas por el moderno sistema I. Q. F. En una palabra, esta empresa agota el proceso, alcanzando desde la

producción de las plantas hasta la industrialización de los frutos.

El interés que para el rendimiento económico del cultivo de las fresas y para la exportación merece el forzado de este cultivo es extraordinario; piénsese que el precio de las fresas en el mes de marzo es del orden de ocho o diez veces superior al precio en el mes de junio. En el orden exterior, basta decir que hasta los primeros días de abril España sólo tiene como competidores en los mercados europeos a las fresas procedentes de California, Méjico e Israel, con unos fletes aéreos (único medio de transporte utilizab'le) muy superiores a los nuestros.

Cultivo en pirámide

Hace ocho años que se iniciaron en la explotación a que nos estamos refiriendo las primeras experiencias sobre forzado de fresas mediante la utilización de *túneles de plástico*, tanto de pequeño como gran contenido. Las experiencias han sido amplias, extendiéndose a todos los tipos de túneles, desde el nantés al italiano. Todas las experiencias han sido negativas; a consecuencia de una polinización imperfecta, los frutos resultan a veces pequeños y deformes, que los hace impropios para la comercialización. Ante tales resultados se ha desistido de nuevas experiencias sobre tales sistemas de forzado, centrando toda la atención en un procedimiento muy original, inspirado en los cultivos en suelos pendientes, que se practican en el Japón.

El procedimiento consiste en la construcción de unas pirámides con una base de 1,5 metros y altura de 1,30 metros y una longitud de 30 metros, construidas en arena, previamente desinfectada, mezclada con turba y recubiertas por piezas de cerámica que están provistas de oquedades en las que se alojan las plantas. Las pirámides referidas tienen una cara orientada al Sur y la contraria, lógicamente, al Norte.

El ángulo de inclinación de la



Desinfección del suelo con cloropicrina y bromuro de metilo y recubrimiento con plástico



Cultivo de fresas, en semiforzado. Se observa la valla protectora a la derecha

cara sur es el más adecuado para que sobre ella incidan de modo directo los rayos solares. El aprovechamiento de la luz y del calor de la energía solar es óptimo. El bajo calor específico de las piezas de cerámica que recubren las pirámides hace que ésta se caliente con el sol durante el día, manteniendo el calor durante la noche, que lo irradia tanto a la parte aérea de las plantas como a las raíces localizadas en las proximidades de las referidas piezas de cerámica. Por otra parte, esta cara orientada al Sur está protegida de los vientos fríos del Norte.

Las temperaturas observadas el día 13 de enero de 1969, a la una de la tarde, en un día soleado, y que pueden estimarse como significativas en dicho mes, fueron las siguientes: temperatura sobre las piezas cerámicas, cara Sur, 40° C; temperatura sobre las piezas cerámicas, cara Sur, 40° C; temperatura a 12 centímetros de profundidad en interior de la pirámide, asimismo cara Sur, 25° C; temperatura en la cara Norte, sobre las piezas cerámicas, 19° C, y la de los 12 centímetros en el interior de la pirámide, de 14° C. El mismo día y a la misma hora la temperatura a nivel del suelo normal fue de 27° C., y a 12 centímetros, de 17,5° C.

La diferencia de temperatura a las ocho de la mañana a 12 centímetros de profundidad en-

tre el interior de las pirámides en la cara Sur y a la misma profundidad en el suelo normal, arrojó una media de cuatro a cinco grados en favor de la primera.

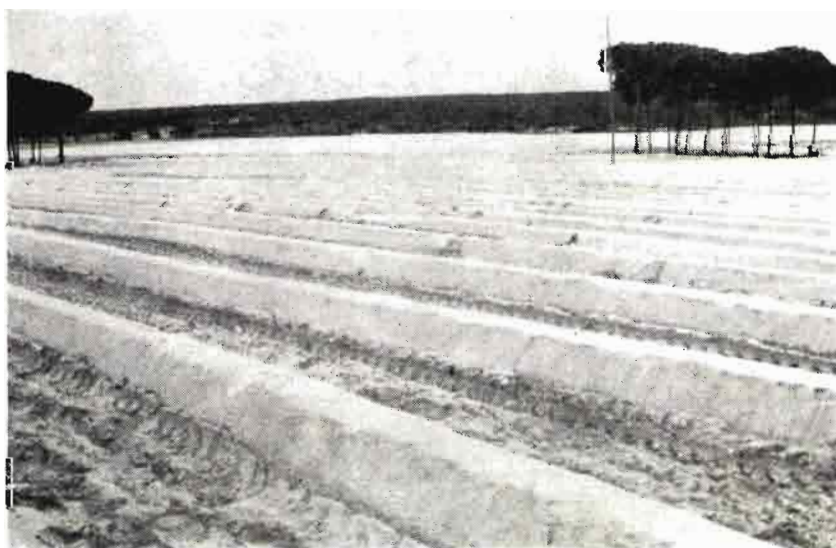
Es lógico que estas sensibles diferencias de temperatura determinen una apreciable precocidad en los frutos obtenidos en estas condiciones. En las experiencias realizadas, esta precocidad referida a cultivos a pleno aire ha sido de quince a veinte días. En cultivos semiprotectidos, la precocidad alcanzó hasta un mes. Los frutos obtenidos por este procedimiento son de mayor tamaño, limpios

de toda impureza, y menos sensibles a los ataques de botritis, que es el enemigo principal de estos frutos precoces.

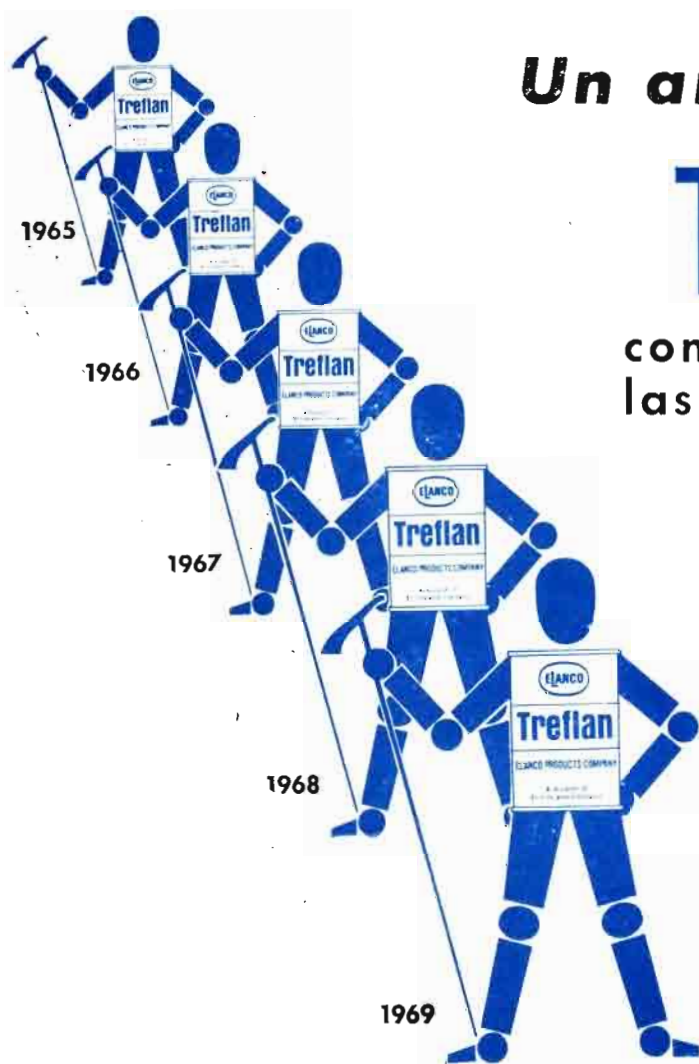
La plantación se ha realizado en los primeros días de noviembre y la recolección se inicia en los primeros días de marzo.

El riego se practica mediante pequeños difusores de plástico de muy bajo caudal y alojados en un tubo del mismo material que se coloca en el vértice superior de cada pirámide. El abonado se realiza a través de esta instalación, que va provista de aparatos que regulan de modo preciso la concentración de sales en el agua, en evitación de posibles daños. Se ha iniciado la experimentación de las nuevas técnicas de riego "gota a gota".

Indudablemente, la inversión inicial en la construcción de pirámides, preparación del suelo e instalación de riego es de cierta importancia. Aunque las experiencias están en curso y no podrán deducirse conclusiones definitivas hasta pasados dos o tres años, sin embargo los resultados hasta ahora obtenidos son muy prometedores y la rentabilidad de la inversión parece evidente. A un mayor precio medio de la fruta obtenida, debido a su precocidad y calidad, se une una también mayor economía en desinfección de suelos, riego, abono, escardas, coloca-



Cultivo de espárrago



Un año más

Treflan®

combatiendo con éxito las malas hierbas en:

- * ALGODON
- * PIMIENTOS
- * TOMATES
- * JUDIAS
- * COLES
- * CARTAMO
- * SOJA
- * GIRASOL
- * CEBOLLAS
- * ZANAHORIAS
- * NARANJOS

Otros 2 herbicidas de ELANCO

QUILAN® (Benfluralina, Elanco)

Herbicida de preemergencia para:

- * **LECHUGA**
(siembra directa y trasplante)
- * **TABACO**
(antes del trasplante únicamente)
- * **ALFALFA**
(antes de la siembra)

DYMID® (Difenamida, Elanco)

Herbicida de preemergencia para:

- * **PATATAS**
 - * **FRESAS**
- semilleros y siembra directa en:
- * **PIMIENTOS**
 - * **TOMATES**



KEMTCAP, S. A. (División ELANCO AGRICOLA) - Apartado 585 - Teléf. 415 22 50 - Madrid

DISTRIBUIDORES - APLICADORES



zeltia agraria, s.a.

* VALENZUELA Y CIA. S. A. *



ción de plásticos y recolección. En efecto: de estas tres últimas operaciones se suprime prácticamente la escarda, se suprime el gasto del film de plástico y su colocación y se reducen los gastos de recolección, ya que el rendimiento de las recolectoras se aumenta notoriamente. El trabajo realizado en la posición incómoda que exige la recolección del fruto en el suelo, se sustituye por un trabajo cómodo y de pie. Las recolectoras se ayudan con un carrito especial, que a la vez que le permite utilizar ambas manos para el trabajo, le supone una mayor facilidad para el transporte de los envases.

La cara Norte produce cosechas más tardías que en el suelo normal, aunque también de muy buena calidad. Se han iniciado experiencias de plantación de variedades reflorescien-tes en esta cara Norte; se pretende con ello cosechar durante los meses de septiembre y octubre. En síntesis, la meta es obtener frutos o muy tempranos o tardíos, obviándose de esta forma la punta de producción,

en la que los precios caen al borde de lo antieconómico.

En este sistema, totalmente desconocido en Europa y América y con los solos precedentes aludidos en el Japón, el señor Medina estima que se podrá hacer una nueva revolución en las técnicas de cultivo de las fresas, permitiendo una producción semi industrial a la altura que exige la nueva agricultura: técnica, productividad y competitividad.

Complemento imprescindible para el éxito de una empresa de estas dimensiones es el de una organización socioeconómica.

Por una parte, el cultivo de las fresas requiere una agricultura artesanal; por otra parte, la nueva agricultura exige una organización empresarial de idénticas características a la empresa industrial. Ambas exigencias se han fundido en una organización en la que la explotación se ha dividido en una serie de pequeñas empresas artesanales, a cuyo frente se encuentra un productor que, con los miembros de su familia, realiza todos

los trabajos no susceptibles de mecanización y que se retribuye no mediante sueldo o jornal, sino por una cantidad proporcional a la producción obtenida, lo que representa un fuerte estímulo para conseguir la máxima producción al mínimo costo.

Espárragos

Queremos, por último, hacer alusión a las plantaciones de espárragos existentes en la finca a que nos referimos, en la que asimismo se emplea la técnica de recubrimiento con plástico para reforzar el cultivo. Merece destacarse que se vienen aplicando un tipo de film de plástico especialmente antivaho, pues es conocido el grave inconveniente que representan los films normales, dado que la condensación que se produce en la parte interior del film hace que no se advierta la salida del espárrago, verdeándose la punta y, por tanto, desmereciendo la calidad. Con este nuevo tipo de film este inconveniente ha desaparecido.

El éxito de los cultivos forzados depende no sólo de unas condiciones climáticas óptimas para el desarrollo de la parte aérea de la planta, sino igualmente de un suelo especialmente preparado donde viven las raíces.

En todo el mundo el suelo de los invernaderos se prepara con Turba fibrosa.

España dispone de una Turba fibrosa de calidad internacional.



HUMER, Fertilizantes Orgánicos, S. L.

Paseo Delicias, 5

Teléf. 21 29 22

SEVILLA

Para semilleros, esquejados y cultivos en tiestos, emplee el Substrato de cultivo de formulación internacional:



Elaboración con TURBA HUMER, corregida y enriquecida en macro y microelementos.

Abandone las anticuadas mezclas y sustitúyalas por un producto industrial, de composición constante y equilibrada que no precisa desinfección y no contiene malas hierbas.

Siendo además de resultados espectaculares! y más económico.

Para sus ensayos, le remitiremos a su solicitud 50 kgs. de HUMER TOTAL, libre de gastos y a porte debido.

información extranjera

Los cultivos protegidos en Italia

En 1969 se cultivaban en Italia más de 8.000 hectáreas de hortalizas en cultivos protegidos, y casi 2.000 de flores. La producción de hortalizas en cultivo protegido ascendía a más de 6.000 millones de pesetas. La evolución ha sido notable en los últimos años, como se observa en los cuadros adjuntos.

Las hortalizas de invernadero se cultivan principalmente en Sicilia; en la provincia de Ragusa se ha producido en los últimos años una expansión sensacional. Le sigue en importancia Italia central (Lazio principalmente).

En Italia septentrional tienen gran importancia los cultivos semiforzados de hortalizas (túneles y otras instalaciones similares); las provincias más importantes son Mantova, Verona, Brescia, Módena y Bolonia.

La mayor ventaja de los cultivos protegidos se consigue en las regiones con clima cálido, evidentemente. Sin embargo, se observa igualmente un gran desarrollo en las regiones septentrionales de Italia, a causa de su mayor proximidad a los principales centros de consumo. En estas zonas menos cálidas la protección de los cultivos consigue una mayor seguridad en los rendimientos.

En lo que respecta al cultivo protegido de flores, su mayor desarrollo corresponde a Italia septentrional.

REDES ANTIGRANIZO

En Italia se estima en 1.500 hectáreas la superficie agrícola cubierta con redes antigranizo y antiheladas. Estas redes están instaladas principalmente en las plantaciones frutícolas.

Superficie de cultivos hortícolas protegidos (Ha.)

	<i>Cultivos forzados</i>	<i>Cultivos semiforzados</i>	<i>Total</i>
1960	236,82	28,12	264,94
1964	1.432,14	1.495,47	2.927,61
1967	5.082,66	2.969,47	8.052,13

Con el término cultivos forzados se indican los cultivos en invernadero; con semiforzados, los cultivos en túneles, chasis, etc.

Distribución de cultivos forzados en 1967 según productos (Ha.)

	<i>Cultivos forzados</i>	<i>Cultivos semiforzados</i>	<i>Total</i>
Hortalizas	5.082,66	2.969,47	8.052,13
Flores	1.696,31	33,41	1.729,72
<i>Total</i>	6.778,97	3.002,88	9.781,85

Distribución de cultivos forzados en 1967 según regiones (Ha.)

	<i>Hortalizas</i>	<i>Flores</i>	<i>Total</i>
Italia septentrional	2.837,77	1.011,73	3.849,50
Italia central	1.569,21	196,16	1.765,37
Italia meridional	414,71	466,79	881,50
Italia insular	3.230,44	55,04	3.285,48
<i>Total Italia</i>	8.052,13	1.729,72	9.781,85

Producciones de los cultivos protegidos en Italia en 1968

	<i>Qm. (millares)</i>	<i>Millones de liras</i>
Tomate	3.000	44.000
Pepino	275	3.700
Pimiento	170	4.000
Berenjena	70	1.800
Judías verdes	12	300
Calabacín	20	400
Ensaladas	20	400
Melones	2	58
Fresas	155	6.000
Uva, espinacas, espárragos, champiñón, plantas aromáticas, etc.	—	350
	3.724	61.008

Exigencias climáticas de los cultivos de invernadero

	Tempe- ratura mínima letal	Tempe- ratura mínima biológica	Temperatura óptima		Tempe- ratura máxima biológica	Temperatura de germinación	
			Noche	Día		Mínima	Óptima
Tomate	0-2	8-10	13-16	22-26	26-30	9-10	20-30
Pepino	0-4	10-13	18-20	24-28	28-32	10-12	20-30
Melón	0-2	12-14	18-21	24-30	30-34	10-13	20-30
Calabaza	0-4	10-12	15-18	24-30	30-34	8-10	20-30
Judía verde	0-2	10-14	16-18	21-28	28-35	10	20-30
Pimiento	0-4	10-12	16-18	22-28	28-32	12-15	20-30
Berenjena	0-2	9-10	15-18	22-26	30-32	12-15	20-30
Lechuga	(-2)-0	4-6	10-15	15-20	25-30	—	20
Fresa	(-2)-0	6	10-13	18-22	—	—	—
Clavel	(-4)-0	4-6	10-12	18-21	26-32	—	—
Rosa	(-6)-0	8-10	14-16	20-25	30-32	—	—

Fuente: R. Tesi: «Le esigenze climatiche delle colture di serra». *Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana*. Julio-agosto 1969.

Rentabilidad de los invernaderos en Francia (región de Orleans)

Indicamos a continuación algunos datos relativos a las cuentas de explotación de cinco explotaciones de invernadero en la región de Orleans, en siete campañas recientes.

La rentabilidad puede medirse a dos niveles:

— El del *margin neto*, que representa el saldo disponible para el productor después de deducir, de los ingresos, los gastos y las amortizaciones; es, en cierto modo, el ingreso bruto del empresario.

— El del *resultado*, que permite medir más exactamente la rentabilidad. Se obtiene restando del margen neto el valor del trabajo y una prima de gestión (5 % de los ingresos).

Cuentas de explotación, medias por hectárea (en francos)

	1961-62	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	1966-67	1967-68
Ingresos	108.405	116.588	141.897	126.685	156.783	149.352	150.341
Gastos	38.448	42.286	52.317	58.132	69.841	78.515	71.757
Margen bruto ...	69.957	74.302	89.580	68.553	86.942	70.837	78.584
Amortizaciones..	32.604	36.641	44.480	47.628	49.243	51.505	51.961
Margen neto ...	37.353	37.661	45.100	20.915	37.699	19.332	26.623
Trabajo	11.809	12.623	12.612	12.350	10.790	9.186	9.664
Prima de gestión	5.420	5.829	7.095	6.334	7.839	7.467	7.517
Resultado	20.124	19.209	25.493	2.241	19.070	2.679	9.442

Las hortalizas de invernadero en el Mercado Común

Para los seis países del Mercado Común, los productos hortícolas de invernadero representaban, en 1966, un 5 por 100 de la producción total de hortalizas, tal como se indica en el cuadro siguiente:

	Producción total de hortalizas 000 Tm.	Producción de hortalizas de invernadero 000 Tm.	producción total
Holanda	1.700	700	41
Bélgica-Luxemburgo	700	100	14
Alemania	1.300	50	4
Francia	5.000	120	2
Italia	9.400	372 (1)	—
Mercado Común	18.100	970	5

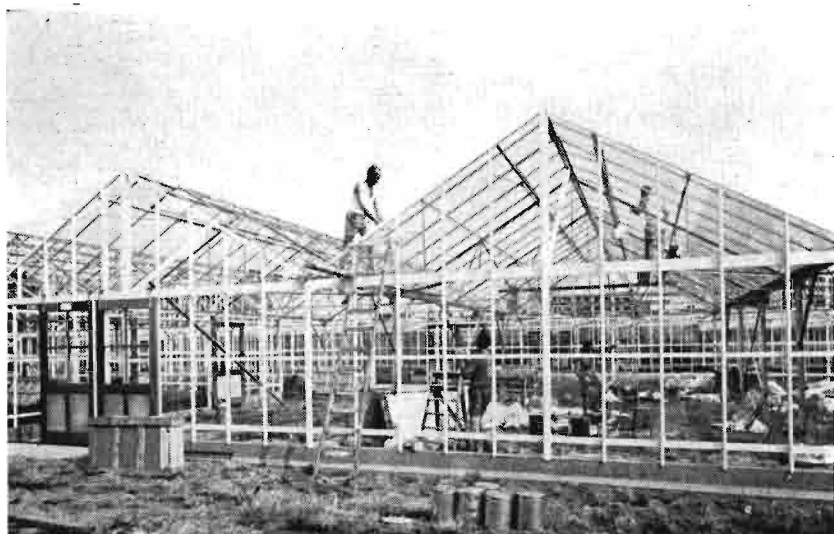
(1) Dato correspondiente a 1967.

Holanda, un ejemplo a considerar

Nos habla un técnico holandés

La horticultura intensiva en los Países Bajos

Por R. E. F. DE VRIES (*)



Modernos invernaderos continúan construyéndose en Holanda

La importante crisis que a finales del siglo pasado afectó, entre otras naciones, a los Países Bajos, motivó el que las autoridades, de acuerdo con las organizaciones agrícolas, tomaran decisiones sobre el futuro de su agricultura. Había que elegir entre el autoabastecimiento del país por un lado, y una agricultura industrial por otro, la cual, basándose eventualmente en importaciones de materia prima, produciría especialidades para la exportación, como, por ejemplo, verduras y mantequilla. Al final se optó por el proyecto de la agricultura industrial, la cual, por tanto, no puede abastecer al consumidor neerlandés con todos los productos alimenticios.

Si ha sido elegida la exportación es porque los Países Bajos se encuentran en una zona que los ingleses denominan "el triángulo de oro", situada entre Liverpool (Gran Bretaña), Hamm (R. F. Alemana) y París. En esta zona están enclavadas

las grandes áreas industriales del oeste de Europa, como son el área del Ruhr, los Midlands, el área industrial de Bélgica y del norte de Francia, París, Londres y el delta del Benelux. Una zona con más de la mitad del potencial industrial de la Europa del Oeste, con la consiguien-

Mes de mayo	1950	1960	1965	1968
	Ha.	Ha.	Ha.	(incl. invern. planos) Ha.
Hortalizas, invernaderos altos...	1.260	3.077	4.741	5.292
Hortalizas, invernaderos planos...	963	940	373	—
Flores, invernaderos altos...	243	448	837	1.389
Flores, invernaderos planos...	39	50	62	—
Fruta, invernaderos altos...	780	468	313	265

te demanda de productos alimenticios y un sólido poder adquisitivo. La orientación hacia la exportación es prevalente para la horticultura holandesa, la cual, para satisfacer los gustos cambiantes de la clientela extranjera, ha tenido que estar siempre alerta, dedicando continua atención a nuevas directrices. Posiblemente el sector de

la horticultura posee en los Países Bajos mayor facultad de adaptación que otros sectores agrarios. Además, este sector ha solucionado siempre él mismo su propia comercialización y sus propios problemas financieros.

LOS INVERNADEROS Y SU EVOLUCION

La horticultura bajo *invernadero* comenzó antes de la primera guerra mundial. En 1912 se cultivaron de esta manera 584 hectáreas de hortalizas, 83 de fruta y 52 de flores; en total, 719 hectáreas.

En 1927 estas cifras habían aumentado a 1.400, 450 y 175 hectáreas, respectivamente, en total, 2.025 Ha.

La segunda guerra mundial frenó este desarrollo; en 1946, 3.254 Ha.; en 1948, 2.867 Ha.; pero en 1956 ya eran 4.202 Ha. En estos años otro desarrollo tuvo lugar, el de reemplazar los anticuados invernaderos bajos y planos por invernaderos altos, como puede verse por las cifras siguientes:

Con esta evolución, esta clase de horticultura ha llegado a ser una industria en los Países Bajos. Por falta de mano de obra, los invernaderos son automatizados y engrandecidos de forma progresiva. En 1969 un constructor holandés de invernaderos ha realizado un complejo de 141 hectáreas.

Un invernadero con instala-

(*) Agregado Agrónomo de la Embajada de los Países Bajos en Madrid.



Interior de una estufa (pie de hace ya varios años, con cultivo de vides)

plástico blanco entre las plantas.

PRODUCCIONES

De las plantas de invernadero, el *tomate* ocupa el primer lugar, a gran distancia, aunque el cultivo del *pepino* está desarrollándose mucho, como atestiguan las siguientes cifras:

con libres, según la ley de oferta y demanda. Para muchas clases de verduras y frutas, las subastas, propiedad de los miembros, han fijado un precio mínimo de venta para cada producto, por debajo del cual los productos son sacados del mercado y, en la mayoría de los casos, destruidos o convertidos en piensos para el ganado. De

ción moderna exige hoy una inversión total de 8 a 10 millones de pesetas por hectárea. Todavía se calienta con aceite combustible, pero, en un futuro no demasiado lejano, la horticultura entera se hará a base de gas natural, del cual grandes cantidades han sido encontradas en el Norte de los Países Bajos. La conversión del calor por aceite en el calor por gas es sumamente cara, de modo que esta transición será paulatina y estará siempre relacionada con la construcción de invernaderos nuevos.

En la práctica se ha demostrado que la venta exige una concentración de las explotaciones. Motivada por el hecho de que una oferta grande, y sobre todo regularizada puede suscitar una demanda permanente y sana de productos hortícolas de primera calidad. Un centro hortícola reducido solamente ofrece de vez en cuando. Estas explotaciones se encuentran principalmente en el oeste del país, donde, por el rápido desarrollo de las ciudades y por la progresiva industrialización y su inherente contaminación atmosférica sufren algunas dificultades técnicas. Esta contaminación afecta al cultivo bajo vidrio de dos maneras, ya que produce gases que perjudican a las hortalizas y nieblas que oscurecen la luz del sol. En los Países Bajos está limitado el crecimiento de las plantas en parte del año por ausencia de luz. Se buscan soluciones de muchas maneras, como la de limpiar frecuentemente el vidrio y la de colocar

Subastados	1950		1967	
	Toneladas	1.000 H/l.s.	Toneladas	1.000 H/l.s.
Tomates	75.100	33.650	350.000	280.000
Lechugas	21.000	16.100	111.000	87.400
Pepinos	52.500	14.020	218.000	113.500
Otras hortalizas	27.800	13.630	38.700	37.000

Gran parte de estos productos se exporta, incrementándose la exportación como indican los porcentajes, referidos a las ventas en subastas, mencionados detrás de las toneladas:

esta manera se evita, desde hace años, un derrumbamiento de los precios para tales productos. El nivel del precio mínimo está fijado por debajo del precio de coste, y el precio pa-

Exportados	Toneladas	
	1950	1967
Tomates	41.280 (55 %)	280.000 (80 %)
Lechugas	10.600 (50 %)	64.900 (58 %)
Pepinos	24.935 (47 %)	152.000 (70 %)

COMERCIALIZACION

Las subastas cooperativas (veiling) ocupan un lugar destacado en la venta. Aquí se clasifican los productos según las calidades y se venden en nombre del horticultor-miembro de la subasta, a los exportadores o a los comerciantes que abastecen el mercado interior, según el precio que el consumidor en los Países Bajos o en el extranjero está dispuesto a pagar.

Las subastas proporcionan, si así se desea, a los productores y a los comerciantes, el embalaje para uso único o repetido (embalaje perdido o recuperable).

Para los tomates, el uso de embalaje perdido es obligatorio. En muchos casos el comprador-exportador ha alquilado un cobertizo en el terreno de la subasta.

Los precios en las subastas

gado al productos-miembro es del 80 ó 60 por 100 del precio mínimo. En estos casos no se tiene en cuenta la calidad. Los fondos para pagar, p. e., la *lechuga* que sobra provienen de las ventas de lechuga por encima del precio máximo. En cada venta un porcentaje reducido de la venta queda retenido por la subasta. Estos fondos son administrados por la Oficina Central de Subastas Hortícolas Cooperativas, la cual, de esta forma, tiene fondos para cada uno de los productos. El Estado no interviene en esto y, por lo tanto, no puede vigilarlo.

En la Oficina Central para las Subastas Hortícolas están agrupadas casi 100 subastas, que entregan, por año, 0,4 por 100 del volumen de ventas a un fondo para la venta en el exterior y en el interior. Mucha atención es dedicada a la prospección de mercados y a la publicidad. Se puede observar una marcada

tendencia a concentrar las subastas para hacer bajar los gastos. Desde 1950 ha sido eliminada aproximadamente una tercera parte de las subastas.

**PORVENIR
DE LOS INVERNADEROS**

La expansión del cultivo bajo invernadero en los Países Bajos ha dado lugar a la creación de unas grandes industrias para la construcción de invernaderos, las cuales construyen invernaderos para muy allá de las fronteras neerlandesas. Una de estas empresas ha podido mencionar con orgullo el año pasado, con ocasión de los veinte años de su existencia, que había construido en el extranjero invernaderos en las superficies que siguen:

Bélgica, 10 Ha.; Bulgaria, 480 hectáreas; Inglaterra, 25 Ha.; Francia, 150 Ha.; Irlanda, 16 Ha.; Yugoslavia, 16 Ha.; Rumania, 230 Ha.; R. F. Alemana, 7 Ha.

Opino que la horticultura bajo invernadero de vidrio tiene un buen porvenir en España, porque, como suplemento del clima, en las regiones donde se pueden cultivar primicias, puede asegurar, sin grandes gastos, ya que no hacen falta costosas instalaciones de calefacción, una producción de hortalizas muy valoradas en el mercado del Norte de Europa. No se trata de adelantar los cultivos, sino, más bien, de garantizar al comprador una cierta cantidad en cierta época, asequible para el consumidor.

Esta garantía es exigida más y más por las organizaciones de supermercados, que piden una calidad constante, combinada con un aprovisionamiento regular.



Producción de hortalizas de invernadero en Francia

La producción de hortalizas de invernadero en Francia en el período 1961-66 ha sido estimada en las siguientes cifras:

ocupa el 80 por 100 de los invernaderos; en invierno también domina la lechuga, y en primavera dominan los tomates y los

	<i>Pepino</i> 000 Tm.	<i>Lechuga</i> 000 Tm.	<i>Tomate</i> 000 Tm.	<i>Otros</i> 000 Tm.	<i>Total</i> 000 Tm.	<i>Has.</i>
1961	15	5	9	0,1	29,1	120
1962	20	6	12	0,2	38,2	160
1963	25	8	15	0,4	48,4	200
1964	31	10	19	0,5	60,5	250
1965	41	13	25	0,7	79,7	330
1966	62	20	37	1,0	120,0	500

De las 500 hectáreas de 1966, se estima que 280 has. corresponden a la zona Oeste y Valle del Loira, 100 a la zona Norte y Este, 80 al Mediodía y 40 has. a otras regiones.

Los departamentos situados al norte del Loira concentran más del 70 por 100 de la superficie total de invernaderos, más del 70 por 100 de la producción de lechugas, el 84 por 100 de la producción de pepino y el 75 por 100 de la producción de tomates bajo invernadero. El Mediodía, con un 16 por 100 de la superficie de invernadero, produce un 15 por 100 de la lechuga, un 8 por 100 de pepino y un 24 por 100 de tomate.

En el Norte y en el Este, los productores cultivan frecuentemente varios productos en una misma unidad autónoma de invernadero. En otoño, la lechuga

pepinos. En general se trata de pequeños invernaderos.

En la zona del Oeste y del valle del Loira, los productores dedican normalmente cada unidad de invernadero a un producto. Los invernaderos son de superficies medias: 2.500 a 6.000 m². con algunas instalaciones de cinco a seis hectáreas. En otoño se cultivan los tres productos: lechugas, pepinos y tomates, pero domina el primero de ellos; en invierno domina la lechuga, y en primavera, el tomate y el pepino.

En la zona del Mediodía, los invernaderos son normalmente de dimensiones medias: 2.500 a 5.000 m²., aunque algunos llegan a ocupar varias hectáreas. Cada unidad es dedicada a uno o dos productos. La producción viene algo adelantada en relación con las otras regiones.

"Euroflora-71", en Génova

Después del éxito de "Euroflora-1966", Génova está preparándose para la segunda edición de la gran exposición internacional, que tendrá lugar en abril de 1971, según el calendario previsto. El secretario de la Feria de Génova, al presentar el libro de "Euroflora-1971", que constituye una especie de vademecum del expositor, ilustró los aspectos más significativos de la exposición.

Los trabajos preparatorios de

"Euroflora-71" ya se han iniciado a través de la toma de contacto con los floricultores y con una campaña divulgadora de la cual el principal exponente está representado por el volumen relativo a los concursos, publicado en cuatro idiomas, que se distribuirá a todos los floricultores italianos y extranjeros con el tiempo necesario para que puedan preparar las distintas especies que presentarán en la exposición.

Conservación de gladiolos en atmósfera controlada

En unas experiencias realizadas en Italia, en colaboración de las Universidades de Pisa y Bolonia, se ha llegado a la conclusión de que los mejores resultados para la conservación de gladiolos en atmósfera controlada se obtienen con las siguientes combinaciones: 5 por 100 de anhídrido carbónico y 3 por 100 de oxígeno o bien 10 por 100 de anhídrido carbónico y 3 por 100 de oxígeno. La mayor duración de la conservación ha sido de veinticinco días, pero no es aconsejable pasar de quince a dieciocho días.

Las concentraciones de anhídrido carbónico superiores al 20 por 100 causaron daños permanentes, con decoloración de los pétalos. Las bajas concentraciones de oxígeno (1 por 100) y las altas (8-15 por 100) no dan buenos resultados.

El Estado mundial de la Agricultura y la Alimentación, 1969

La edición corregida y revisada del informe anual de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) sobre el "Estado mundial de la Agricultura y la Alimentación, 1969", ha sido distribuida a fines de diciembre y puede ya ser adquirida en todas las agencias de venta de publicaciones de la FAO en todo el mundo. Contiene un examen de la producción agrícola mundial y del comercio internacional de productos agrícolas en 1968, global e individualmente para ocho regiones del mundo. También da cuenta de las primeras impresiones recibidas so-

bre las perspectivas de la producción agrícola en 1969.

Los productos pesqueros y forestales son examinados en capítulos separados. Dos capítulos están dedicados a problemas especiales de los países en vías de desarrollo. Uno de ellos trata de los problemas de mejoramiento del mercadeo de productos agrícolas, y el otro, de la modernización de instituciones indispensables para promover el desarrollo forestal. Un anexo contiene 60 cuadros estadísticos sobre producción, comercio y consumo de productos agrícolas.

II Jornadas Frutícolas de Extremadura

DON BENITO (Badajoz)

4, 5 y 6 de mayo de 1970

Tema: EL PERAL.

Ponencias:

- a) Material vegetal: Patrones y variedades.
- b) Lucha antiparasitaria.
- c) Exigencias de cultivo: Suelo y clima.
- d) Comercialización e industrialización.

INFORMACION:

Comisión Organizadora de las Segundas Jornadas Frutícolas de Extremadura

José Antonio, 8

DON BENITO (Badajoz)

legislación de interés

Extracto del BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO

Plagas del campo

Resolución de la D. G. A. por la que se adoptan medidas de defensa contra el escarabajo de la patata en Baleares («B. O.» 26-I-70).

Orden del Ministerio de Agricultura de 19 de enero de 1970 por la que se fijan para la actual campaña las zonas olivíferas de tratamiento obligatorio contra el arañuelo del olivo («B. O.» 28-I-70).

Compra de tierras

Orden del Ministerio de Agricultura de 22 de enero de 1970 por la que se desarrolla la de la Presidencia del Gobierno de 22 de diciembre de 1969 sobre concesión de préstamos para compra de tierras con el fin de crear explotaciones agrarias viables («B. O.» 26-I-70).

Vías pecuarias

Ordenes del Ministerio de Agricultura por las que se aprueban las clasificaciones de las vías pecuarias existentes en los términos municipales de Romangordo (Cáceres), Vallarta de Bureba, Quintanadueñas (Burgos), Huerta de Valdecarábanos (Toledo), Carazo, Aguilar de Bureba (Burgos), Mondújar (Granada), Madroñera (Cáceres), Lastanosa (Huesca), Piérnigas (Burgos), Boltaña (Huesca), Escuñañ (Cáceres) («B. O.» 3 febrero 1970), Mata de Ledesma (Salamanca), San Vitero (Zamora), Rianza (Segovia), Abella y Jánovas (Huesca), Hortigüela (Burgos), Chozas de Canales (Toledo) («B. O.» 12-II-70), Carranque (Toledo), Fontioso (Burgos) («B. O.» 14-II-70), Campelana, Zael, Puentedura (Burgos). («B. O.» 13-II-70), Campillos (Málaga) («B. O.» 18-II-70), Valle de Valdelucio (Burgos), Heras de Ayuso (Guadalajara), Santa María de Valverde (Zamora), Alentisque (Soria), Montearagón, Burguillos (Toledo), Madrígalejo (Cáceres), Recas (Toledo), Saleres (Granada), Santa María del Páramo (León) («B. O.» 2-III-70), Añoover de Tajo, Escalona (Toledo), Villanueva del Rosario (Málaga), Restabal (Granada) («B. O.» 4-III-70).

Concentración parcelaria

Decretos del Ministerio de Agricultura por los que se declaran de utilidad pública las concentraciones parcelarias

de las zonas de Villanueva de las Peras, Villanueva del Campeón (Zamora), Cabañas de Sayago (Zamora), Zayas de Torre, Miñana, Mazaterón Chavaler Cardejón, Buitrago, Barcones, Alentisque (Soria), Membibre de la Hoy, Aldeasoña (Segovia), Cabrerizos (Salamanca), San Román de la Cuba, Calzadilla de la Cuezza (Palencia), Nardues-Aldunate, Artajo Uli Bajo (Navarra), Carcedo de Bureba (Burgos), Santa Cruz de Campezo (Alava) («B. O.» 3-II-1970).

Ordenes del Ministerio de Agricultura por las que se aprueban los planes de mejoras territoriales y obras de las zonas de concentración parcelaria de Las Haos (Santander), Lastros del Pozo (Segovia), Iruecha (Soria) («B. O.» 19-I-70), Santa Cecilia del Alcor, Mazuecos de Valdeginate (Palencia) («B. O.» 21-II-70), La Población-Meano, Torrano, Unanua (Navarra), Boquerizo (Oviedo), La Campiña (Guadalajara), Pantiñobre y Brandeso (La Coruña) («B. O.» 3-III-70), Olivares de Duero (Valladolid), San Martín de Rabales (Burgos), Puebla de Beleña (Guadalajara), Torrecilla del Pinar (Segovia), San Lorenzo de Olas (La Coruña), Villaveta (Navarra), Villar del Infantado (Guadalajara) («B. O.» 4-III-70).

Industrias agrarias

Ordenes del Ministerio de Agricultura por las que se declaran comprendidos en sector industrial agrario de interés preferente a traslado y ampliación de industria láctea de Gijón (Oviedo), ampliación de fábrica de Carcagente (Valencia) («B. O.» 7-II-70), ampliación de central hortofrutícola de Hospitalet de Llobregat (Barcelona) («B. O.» 10-II-70), Central Lechera en Alcorcón (Madrid) («B. O.» 12-II-70), ampliación de industria láctea en Balenya (Barcelona) («B. O.» 4-III-70).

Ordenes del Ministerio de Agricultura por las que se declaran emplazadas en zona de preferente localización industrial agraria la instalación de una planta de obtención de mostos concentrados, una bodega de crianza de vinos de calidad, una planta embotelladora y una planta de obtención de granilla de uva en Puebla de Almoradiel (Toledo) («Boletín Oficial» 7-II-70), Central Hortofrutícola en Plasencia (Cáceres), Ampliación de secadero de pimientos en

Torremayor (Badajoz), fábrica de embutido con matadero anejo y frigorífico de producción en Benavente (Zamora) («B. O.» 21-II-70), almazara a instalar en Huelma (Jaén), bodega de crianza de vinos de calidad y planta embotelladora de Yepes (Toledo), almazara a instalar en Torreperegil (Jaén) («B. O.» 4-III-70).

Orden del Ministerio de Agricultura por la que se conceden los beneficios de la Red Frigorífica Nacional para la instalación de un matadero general frigorífico en Baños de Río Tobía (Logroño) («B. O.» 21-II-70).

Cultivo del viñedo

Resolución de la D. G. de Agricultura por la que se falla el I Concurso Internacional de Mecanización del Cultivo del Viñedo («B. O.» 7-II-70).

Resolución de la D. G. de Agricultura por la que se convoca la II Demostración Internacional de Mecanización del Cultivo del Viñedo («B. O.» 9-II-70).

Terneros

Orden del M. de Agricultura por la que se prorroga la importación complementaria de terneros para las Unidades acogidas al Régimen de Acción Concertada («B. O.» 10-II-70).

Plagas del campo

Resolución de la D. G. de Agricultura por la que se dan normas para la lucha contra el gusano rosado del algodón («B. O.» 16-II-70) y contra el moho azul del tabaco («B. O.» 13-II-70).

Explotaciones agrarias

Orden del Ministerio de Hacienda por la que se desarrolla la concesión de los préstamos para la creación de explotaciones viables («B. O.» 14-II-70).

Auxilios

Decreto por el que se conceden auxilios de colonización de interés local a los damnificados por los temporales en las provincias de Las Palmas y Santa Cruz de Tenerife («B. O.» 18-II-70).

Contabilidad agraria

Orden del Ministerio de Hacienda por la que se dan normas complementarias a las contenidas en las Ordenes de 29-XII-65 y 19-XI-69 sobre contabilidad agraria («B. O.» 27-II-70).

Ganado vacuno

Resolución de la D. G. de Ganadería sobre aplicación de la Orden de 9-IV-69 relativa a la concesión de subvenciones al ganado vacuno reproductor selecto importado («B. O.» 4-III-70).

libros y revistas

BIBLIOGRAFIA



Cultivo de hortalizas de invernadero en la costa meridional, por JOSÉ JIMÉNEZ FUENTES. 40 págs., 16 por 24 cms. Ministerio de Agricultura. Publicación Capacitación Agraria. Serie Técnica número 41, Madrid, 1969.

Los cultivos de huerta en toda la cuenca mediterránea, pero en especial en el sector oriental de la llamada "Costa del Sol", han desplazado a los tradicio-

nales de vid y olivos, que hasta hace una década componían la economía de la baja Andalucía oriental.

La adopción de nuevos sistemas de cultivos, tales como enarenados, variedades extratempranas y de ciclo corto, defensas contra vientos, nuevos regadíos, instalación de invernaderos, mejoras en los sistemas de comercialización, etc., ha transformado gran parte del litoral.

Con el empleo de los plásticos se ha creado un nuevo sistema de explotación, que abre un panorama económico pleno de posibilidades para la horticultura española.

Este nuevo sistema implica una esmerada técnica en cuanto a preparación del suelo, elección de especies y variedades, siembra, plantación, abonado, riegos, control de plagas y enfermedades, etc.

En nuestro país, si exceptuamos las islas Canarias, donde los cultivos bajo plástico se iniciaron hace cerca de diez años, no contamos con experiencias de cultivos en invernadero con cierta tradición.

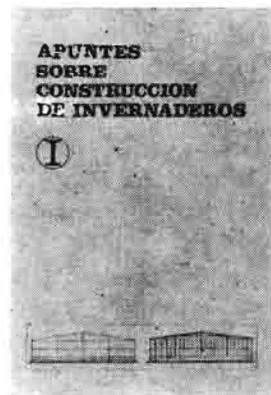
La documentación que sobre cultivos en invernadero existe en castellano se refiere, en gran parte, a experiencias realizadas en el extranjero, en instalaciones dotadas de calefacción, luz artificial y sobre variedades destinadas a sus mismos mercados, con exigencias y gustos distintos a los nuestros.

Bien es cierto que podríamos cultivar esas mismas variedades orientando sus frutos a la exportación; pero esto implicaría, en muchos casos, unas instalaciones más perfectas y costosas, una organización comercial y un volumen de producción que, por ahora, no es fácil alcanzar.

Por estas razones, y teniendo en cuenta que en

el mercado nacional existe una gran demanda de hortalizas durante los meses de invierno y primavera, la comercialización es prometedora.

Ateniéndonos a estas razones, y a la vista de las dificultades con que han tropezado la mayoría de los cultivadores, se apunta en esta breve divulgación algunas soluciones, fruto de la corta experiencia existente en nuestro país, destinadas a aquellos agricultores que se inicien en el cultivo de hortalizas en invernadero, hasta que la investigación y la experimentación proporcionen una más amplia base con la adopción de otras especies y sistemas.



Apuntes sobre construcción de invernaderos. ANON. 90 págs. 16 × 24 cm. Ministerio Agricultura. Madrid, 1969.

En forma de apuntes, y sin una presentación costosa, el Centro Regional de Canarias, del Servicio de Extensión Agraria, ha editado un folleto para divulgar las técnicas más sencillas en relación a este tema.

En pequeño, y al mismo tiempo con sencillez, se analizan sistemas de invernaderos y se describen técnicas de explotación.

La instalación de un invernadero exige la previa consideración de distintos factores, la mayoría de ellos desconocidos por nuestros hortofruticultores.

Los semilleros, las técnicas de acolchamiento, el suelo como medio de cultivo, los semilleros, el riego, se analizan de forma breve y divulgadora.

Se presta especial atención a la construcción de los invernaderos, considerándose los diferentes tipos de hierros utilizados, la ventilación y la calefacción.

Como hemos apuntado, son varios los sistemas y tipos de invernaderos descritos, cada uno de ellos con estructuras y formas diferentes.

Para el que se inicia, para el agricultor, para el estudiante que desee adquirir un rápido concepto y enjuiciamiento de los problemas inherentes a la construcción de invernaderos, este folleto, aun bajo su modesta denominación de Apuntes, supone una valiosa aportación dentro de un tema carente de bibliografía española.

BIBLIOGRAFIA SOBRE CULTIVOS FORZADOS

GENERALIDADES

- DE ZEENW, A.: *L'horticulture aux Pays-Bas*. 96 págs. 14 × 19,5 cm. Min. Agric. La Haya, 1967.
- THOMPSON, C. H., y KELLY, C. W.: *Vegetable crops*. Hill Book Co. Inc. New York, 1957.
- WRIGHT, R. C., y OTROS: *The commercial storage of fruits, vegetables and florist and nursery stocks*. Agric. Handbook n.º 66. U. S. Depart. Agric. 1954.
- XII Congreso Internacional del Frio. Madrid, 1967.
- ANDERLINI, R.: *El cultivo del tomate*. 188 páginas 14 × 22 cm. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1966.
- INSTITUT NATIONAL DE VULGARISATION POUR LES FRUITS, LEGUMES ET CHAMPIGNONS: *El melón*. 135 páginas 14 × 22 cm. Ed. Acibia. Zaragoza, 1969.
- VARIOS AUTORES: *La lechuga; cultivo y comercialización*. 208 pág. 14 × 18 cm. Oikos-Tau, S. A. Barcelona, 1967.
- LOUIS GIL: *El material hortícola*. Bailliére et Fils. Paris, 1968.
- MAXWELL BENTLEY: *Commercial Hydroponics*. Bendon Books. Johannesburg.
- P. PENNINGSFELD: *Hydrokultur und Torfkultur*. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE: *Les Cultures Legumieres de Vaucluse*. Editions Vaucluse Agricole. France.
- P. PENNINGSFELD y P. KURZMANN: *Cultures sans sol ou hydroponiques et sur tourbe*. La Maison Rustique. Paris, 1969.

INVERNADEROS

- NISEN, ANDRÉ: *L'Eclatement naturel des Serres*. 198 págs. 17 × 24 cm. 75 fig. 44 cuadros. Ed. J. Duculot. 18, rue Pierquin, Gembloux.
- ANON: *Apuntes sobre construcciones de invernaderos*. 90 pág. 16 × 24 cm. Min. Agric. Madrid, 1967.
- ANON: *Cultivo de hortalizas de invernaderos en la costa meridional*. 40 pág. 16 × 24 cm. Ministerio Agricultura. Publicaciones Capacitación Agraria. S. T. 41, Madrid, 1969.
- GORINI, F. DE, y ECCHER, T.: *La colture in serra*. Univ. Edagricole, Bologna 1970.
- ALBERTOS, JULIÁN: *Cultivo del rosal en invernadero*. 39 págs. Cap. Agraria. Madrid, 1969.

Artículos diversos cuyos resúmenes están recogidos en los boletines del Centro de Información y Documentación del Patronato Juan de la Cierva (serie D-1, Ingeniería rural):

- W. J. C. LAWRENCE: *Science and the Glasshouse*. Oliver and Boyd. London.
- W. RÜNGER: *Licht und Temperatur im Zierpflanzenbau*. Paul Parey. Berlin.
- L'INVUFLEC: *Les Serres Maraicheres*. A. C. T. A. Paris.
- THE COOL GREENHOUSE: *Penguin Books*. Middlesex. Inglaterra.

- Revue "P. H. M.". 59, rue du Faubourg. Poissonniere, Paris-9^e.
- Suplemento al núm. 80. Octubre 1967. Colloque Maraichage Industrie.
- Suplemento al núm. 97. Mayo 1969. 11^e Colloque sur les Plastiques.
- Suplemento al núm. 98. Junio-julio 1969. J. Lebel. Le Rafrachissement des Serres.
- R. TESI: *La climatizzazione della Serra*. Frutticoltura, núm. 10. Octubre 1968.
- *L'electricité en Horticulture*. Ed. "Le Fleure Etincelant". 94, rue Saint-Lazare. Paris-9^e.

PLÁSTICOS

- PANÉ MERCÉ, J.: *El plástico en el cultivo de melones*. 42 pág. 16 × 23 cm. Diputación Provincial. Lérida, 1962.
- VARIOS: *Guía para la aplicación de los plásticos en agricultura*. Trad. L. Martín Vicente. 204 páginas 13 × 20,5 cm. Dept. Plásticos. Juan de la Cierva. Numerosa bibliografía. Madrid, 1967.
- RICOUR, G.: *L'utilisation de la materie plastique dans la culture du fraisier*.
- VARIOS: *Frutticoltura*. Numero speciale sulle materie plastiche in ortofrutticoltura. Edagricole. Bologna, octubre 1969.
- VARIOS: *Atti IV Conv. Naz. Applic. Materie Plastiche in Agricolt.* Mantova, 1969.
- CASINI, E.: *Ortofloricoltura redditizia con le materie plastiche*. 32 pág. Universale Edagricole, número 3. Bologna, 1969.

ENARENADOS

- RUEDA CASSINELLO, F., y J. M.: *Cultivos enarenados de hortalizas extratempranas*. 150 págs. Mundi-Prensa. Madrid, 1965.

REVISTAS

- *Materie plastiche ed Elastomeri*. Italia.
- HEINZ BAUMANN: *Plastoponia* (aplicación de plásticos a la agricultura). Editorial Blume. Barcelona.
- O. KNEIPP: *Kunststoffe im Gartenbau*. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- H. R. SPICE: *Polythene Film in Horticulture*. Faber and Faber. 24, Russell Square. London.

Apuntes de Fruticultura. 213 págs. Publicaciones de Capacitación Agraria. Bravo Murillo, 101. Madrid, 1970.

Con un fin eminentemente práctico y divulgador, con gráficos expresivos y con descripciones prácticas puestas al día, la Dirección General de Capacitación Agraria ha reeditado los Apuntes de Fruticultura que sirven como documento consultivo y libro de texto en los variados cursillos y campañas de enseñanzas organizadas y llevadas a cabo por los servicios correspondientes de Extensión. Algunas de las descripciones y gráficos utiliza-

dos provienen de publicaciones especializadas y actualizadas de fruticultura, lo que no resta interés a estos Apuntes, sino que más bien garantiza su contenido.

Se describen con gran detalle los aspectos fundamentales de las plagas y enfermedades de los frutales y de la poda, aunque, en realidad, no escapa a la redacción de los autores o recopiladores ninguno de los principales aspectos de la fruticultura actual.

Por su carácter práctico, sencillez de expresión, grafismo y completo temario supone un verdadero Tratado de Fruticultura, dentro del ya referido carácter, al alcance de fruticultores, personal de extensión, obreros especializados, etc., que puede servir de una perfecta iniciación de la especialización frutícola.



La poda del olivo, por J. M. ORTEGA NIETO. 15,5 por 21,5 centímetros. 112 págs. 47 fotografías, 10 figuras, 3.ª edición. Madrid, 1969.



La tercera edición de *La poda del olivo*, del conocido especialista en olivicultura y elayotecnia D. J. Miguel Ortega Nieto, acredita, con su aparición, el éxito de la obra.

Debido a los efectos acumulados en nuestros árboles por las prácticas irracionales, rutinarias y tradicionales de poda usadas en España, al igual que suele ocurrir en los demás países mediterráneos, el factor poda se constituye en limitativo de la producción. Con la erosión de los suelos de nuestros numerosos olivares en pendientes, la poda, con sus efectos reiterativos, es factor culpable de la decadencia de nuestro arbolado, carente de vigor en el conjunto nacional, y de la baja rentabilidad de nuestras explotaciones.

Nuestros olivos no sólo son viejos, sino que están envejecidos por incidencia de las prácticas culturales.

Hoy día que se habla de arranques de árboles, de abandonos del cultivo, de olivares marginales, de aprovechamientos mixtos, el problema de la poda cobra un especial interés por varios motivos:

Es imprescindible detener la ejecución de la mayoría de nuestras prácticas tradicionales y abusivas de poda.

Un olivo mermado en su vigor y dañado en su anatomía no permite hacer del todo eficaz los gastos de abonados, riegos, tratamientos contra plagas, laboreos, etc.

Se presenta inminente la escasez de mano de obra especializada en el campo.

La enseñanza de la poda presenta dificultades derivadas de la condición de un oficio que es temporal y exige, al mismo tiempo, atención y esfuerzo.

De esta forma los conceptos del libro de Ortega Nieto, corregido y aumentado un poco en su tercera edición, es lección magistral que nos enseña

los condicionantes inamovibles para la ejecución de una poda racional. Los fundamentos de la poda, en contra de lo que a veces se dice, son los mismos en todos los medios.

Pero la lección de Ortega no se limita a las bases y fundamentos de la poda, sino a la crítica y análisis de las prácticas tradicionales y sus posibles correctivos.

La enseñanza del libro, entendemos, no debe limitarse a los podadores. Debe extenderse a los propietarios, quienes suelen inhibirse en muchos casos de la operación que se ejecuta en su olivar. Distinguir al menos el "disparate" perjudicial de "lo racional" debe ser tan visible para un propietario como la comparación de un olivar de vegetación maltrecha y disminuido en su capacidad de producción y otro olivar de un vigor y capacidad resultantes de la potencialidad del medio. Es cuestión de saber contemplar y observar. Pero al mismo tiempo de querer o poder exigir.

Las 47 fotografías que se insertan, con pies explicativos sabrosos y divulgadores, y algunos de los dibujos son nuevos en esta tercera edición.

Este libro, agotado durante los últimos dos años, seguirá ejerciendo labor docente entre todos los que con el sector olivarero se relacionan. Sus ideas y directrices serán siempre las que nutran a cuantos folletos divulgadores, conferencias de capacitación, campañas de enseñanza, trabajos de extensión se pretendan realizar para perseguir un principal objetivo: la productividad máxima de nuestras explotaciones olivareras.

MACARIO



Almanaque: La cosecha 1970.

Con el gracejo andaluz de los editorialistas de "La Cosecha", con su sencillez, sentido íntimo del campo, conocimientos de la actualidad agraria y amenidad, el nuevo ALMANAQUE nos trae el optimismo que falta en parte en los medios rurales y la noticia al día que salta siempre en

beneficio de una divulgación conveniente.

Estos "Almanaques de La Cosecha" son la sal y pimienta de nuestra información agraria. Una sentencia de Magalotti, la historia de la gata guapa, la melancolía del merino español, el prodigioso insecto termita, unos minutos para el camello, otros para el tabaco, con los calidoscopios de curiosidades y amenidades, noticias y técnicas agrarias suman un compendio de bolsillo que invita a una lectura cuidadosa y a un pasatiempo delicioso.

Felicitemos a "La Cosecha" con la que nos une una excelente y fraternal amistad por esta nueva publicación. Siempre es preferible divulgar con optimismo, aderezar con gusto y dialogar con la soltura de quien concede a la vida su justa consideración al compás de una técnica y una seriedad.

MACARIO

SECCION DE ANUNCIOS BREVES

DEMANDAS Y OFERTAS

Reproductores lanares raza churra, ganadería primeros premios producción leche. LA DEHESILLA. Ampudia (Palencia).

Se compra FINCA gran extensión. Preferible provincias de Cáceres, Badajoz, Sevilla, Córdoba. Posibilidades explotación ganadera de grandes producciones. Alta inversión. Dirigirse a esta Editorial con ofertas.

Ganado HOLSTEIN registrado Holstein Friesian Association of America. Brattleboro, Vermont 05301 E.U.A.

EQUIPOS AGRICOLAS

Equipos de ordeño FULLWOOD. Cercados eléctricos HORIZONT. Fullwood Comercial Española. Zamora, 103. Barcelona-5.

Maquinaria para el tratamiento de vinos. Gianazza Ibérica, S. A. Av. Generalísimo Franco, 537. Barcelona-15.

Nueva manguera sintética HELIFLEX. Diámetros interiores desde 15 a 150 mm. Dunlop Ibérica, S. A. Apartado 909. Bilbao.

Maquinaria de vendimia, de filtración y de embotellado. López Romero, S. A. M. Villanueva, 6 y 7. Logroño. Atocha, 89. Madrid.

Instalaciones completas para bodegas. Equipo automática MARZOLA. Marrodán y Rezola, S. A. Apartado 2. Logroño. Paseo del Prado, 40. Madrid-14.

Motosierras STIHL, reina del bosque. Beal y Cía., S. A. Fray Juan, 12. Bilbao-13.

Maquinaria e instalaciones vinícolas. Grupos continuos.

F. Seguí y Cía., S. A. Plaza Gonzalo Canto, 1. Alcoy (Alicante).

Riegos por aspersión. Silos torre para forraje. SEPPIC IBERICA, S. A. Cea Bermúdez, 66. Madrid-3.

FERTILIZANTES

AGRINCA, analiza los suelos. AGRINCA, análisis foliares completos.

AGRINCA, a solicitud envía la forma de tomar y enviar muestras de hojas para su análisis.

AGRINCA, Dr. Sapena, 19. Alicante.

Para plantación y abonado en producción aporte Turba HUMER. Distribuidor: S. A. Cross.

GRASAS Y ACEITES

Maquinaria Oleícola. Extracción sin calentar masas. Patentes «Alfín» y «Sinolea». F. Seguí y Cía., S. A. Plaza Gonzalo Cantó, 1. Alcoy.

Aceites del Sur «ACESA». Oficinas: Jacometrezo, 4. Edificio Sto. Domingo. Madrid-13.

MAQUINARIA AGRICOLA

Construcciones mecánicas AGRICE para Viticultura y Agricultura. Palma, 5. Jerez de la Frontera (Cádiz).

Tractores, motocultores y mozoazadas, AH-Goldoni, Andrés Hermanos, S. A. A. Vicente, 20 (Delicias). Zaragoza.

Guadañadoras - Hileradoras frontales F. S. Francisco Sebastián Palacios. Avenida Santa Isabel, 54. B.º Santa Isabel (Zaragoza).

Tractores County, todo terreno. Parés Hermanos, S. A. Barcelona, Madrid, Zaragoza, Sevilla.

PESTICIDAS

Productos fitosanitarios fabricados con la garantía Rhône Poulenc. Química Ibérica, S. A. Plaza Marqués de Salamanca, 11. Madrid-6.

PROYECTOS

Electrificación de fincas, montajes eléctricos. A. Noblejas Criado. Perito Industrial.

Oficina Técnica: Pérez Galdós, 18. Manzanares (Ciudad Real).

Francisco Moreno Sastre, Dr. Ingeniero Agrónomo. Especialista en CONSTRUCCIONES RURALES. Proyectos y asesoramiento agrícola. Alcalá, 152. Madrid-2.

Pierre Petit. Ingeniero T. en Horticultura. Graduado en JARDINERIA en Europa. Consejos Técnicos. Asesoría. Cultivos. 19, Rue Francart. Bruselas-5 (Bélgica).

PERIAGRO, S. A. Proyectos agrícolas. Montajes de riego por aspersión. Nivelaciones. Movimientos de tierras. Electrificaciones agrícolas. Construcciones. Juan Sebastián Elcano, 24, B. Sevilla.

OFITECNIA, S. L. Oficina Técnica de Ingeniería Agronómica. Asunción, 59, bajo B. Sevilla.

SEMILLAS

Semillas de Hortalizas, Forrajeras, Pratenses y Flores. Ramón Battle Vernis, S. A. Plaza Palacio, 3. Barcelona-3.

Semillas Selectas LA ROCHAPEA: Alfalfa, trébol, prados artificiales, ray-grass; otras muchas clases. Beunza, 28. Pamplona (Navarra).

Semillas URIBER, S. A. Productora autorizada por el Ministerio. Horticolas, forrajeras, leguminosas, pratenses. Predicadores, 10. Zaragoza.

VIVERISTAS

PLANTONES DE OLIVO. Variedad Picual. José Moreno Cabrera. C/Fuente de D. Diego, 8. Jaén.

Antonio Acerete Joven. Plantas, frutales, forestales y jardinería, vides americanas y olivos. Plaza Señoría, 1. Sabiñán (Zaragoza).

Sinforoso Acerete Joven. Productos agrícolas, frutales, forestales, de adorno, floricultura. Sabiñán (Zaragoza).

Julián Álvarez Blázquez. Frutales, Melocotoneros sobre Ciruelos, San Julián. Calvo Sotelo, 47. Plasencia (Cáceres).

Viveros ARAGON. Frutales, ornamentales y semillas. Mariano Tornos Torra. Tello, 10. Biñéfar (Huesca).

CASA JUAN BARRA. Exportación de frutales, forestales y de adorno. Exportación de frutas selectas. La Almunia de Doña Godina (Zaragoza).

Vides americanas de EMILIO CASTELLO. Calidad, garantía y elección. Ayelo de Malferit (Valencia).

Frutales, forestales, vides americanas, flores, jardinería, semillas de frutales. VIVEROS ELCOSO. Sena (Huesca).

Viveros GABANDE. Perales, manzanos y melocotoneros. Nuevas variedades. Camino Moncada, n.º 6. Lérida.

Viveros GASPAS. Productos agrícolas: frutales, forestales y ornamentales, vides, flores, semillas, insecticidas, drogas. Apartado n.º 8. Calatayud (Zaragoza).

Ramón Raluy Atanasio. Viveros de árboles frutales y forestales. C/Joaquín Costa, 2. Monzón (Huesca).

Vides americanas: barbados, injertos. Arboles frutales. VIVEROS PROVEDO. Apartado 77. Logroño.

VIVEROS SANCHEZ. Arboles frutales, ornamentales y rosales. Carretera de Marchamalo, 25. Oficinas: Torres, 8 y 10. Guadalajara.

Frutales: Variedades selectas comerciales. Ornamentales y de sombra. VIVEROS SANJUAN. Sabiñán (Zaragoza).

Viveros de árboles frutales y otros, semillas, JESUS VERON Y CIA., S. A. Calatayud (Zaragoza).

VARIOS

GERMIDORM. Producto alemán de Fahlberg List. Reduce mermas y evita la germinación de la patata. Fahlberg List, S. A. Apartado 165. Tarazona.

PLASTICOS para la agricultura. Ramiro Arnedo Eguizabal. Apartado 21. Calahorra (Logroño).

Precio del anuncio por palabra: 10 pesetas.

Mínimo de palabras: 10.

Nuestros suscriptores tendrán un descuento del 20 %.

Las órdenes de publicidad deberán ser dirigidas directamente a esta Editorial o a través de las agencias con las cuales normalmente trabaje cada empresa o casa anunciadora, en la seguridad de que estas últimas conocerán perfectamente las características de esta Revista.

¿DESEA VD. COLABORACION EFICAZ?

Si tiene algo que proponer, ofertar o demandar, si necesita personal, si le interesa algún cambio, utilice esta ECONOMICA Sección de nuestra Revista.

Con toda facilidad puede rellenar este Boletín, utilizando un casillero para cada palabra, sobre la base de una escritura perfectamente legible —a poder ser en letra de molde— y enviarlo a esta Editorial Agrícola Española, S. A. Calle Caballero de Gracia, 24. Madrid-14.

Don
 con domicilio en provincia de
 en la calle/plaza de
 Número de inserciones continuadas
 Forma que desea de pago

TEXTO DEL ANUNCIO

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32

Caballero de Gracia, 24, 3.º izqda.
 Teléfono 2 21 16 33 - MADRID (14)

BOLETIN DE SUSCRIPCION

EDITORIAL AGRICOLA ESPAÑOLA, S. A.

D.
 domiciliado en , provincia de
 calle de , núm. , de profesión
 se suscribe a AGRICULTURA, revista agropecuaria, por un año, comprometiéndose a abonar el importe de esta suscripción con arreglo a las tarifas y condiciones contenidas en este Boletín.

..... de 19.....
 (Firma y rúbrica del suscriptor)

Forma de hacer el pago: Por giro postal o transferencia a la cuenta corriente que en el Banco Español de Crédito o Hispano Americano tiene abierta en Madrid «Editorial Agrícola Española, S. A.»

Tarifa de suscripción para España	Ptas. 240,—	Números sueltos: España	Ptas. 25,—
Portugal e Hispanoamérica	» 250,—		
Restantes países	» 300,—		

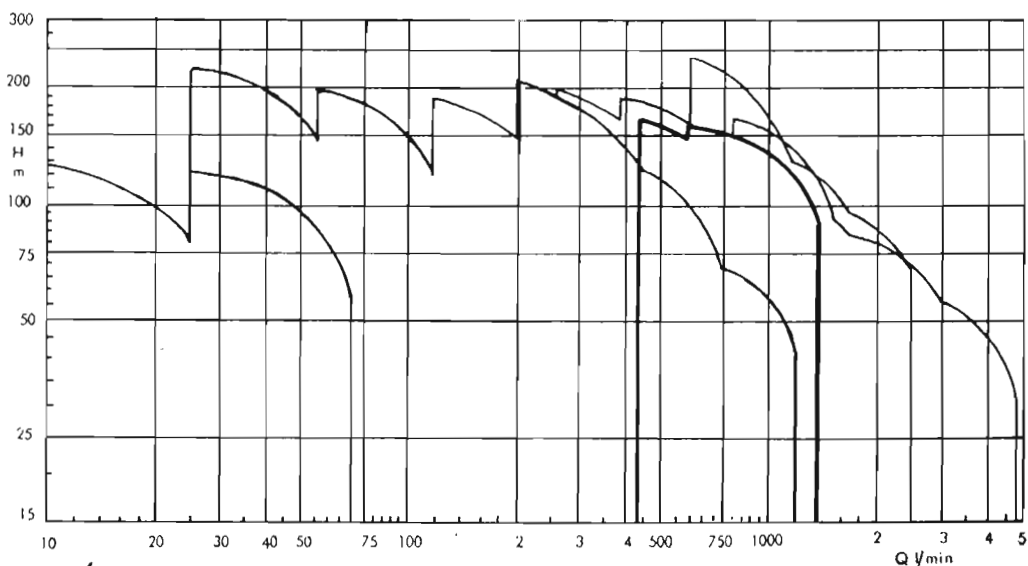
¿Conoce las bombas sumergibles GARVENS?



Diámetro muy reducido
 Válvula de retención incorporada
 Totalmente sumergible
 Seguridad de funcionamiento
 Motor con estator recambiable
 Repuestos de origen garantizado
 Servicio técnico de asistencia
 Entrega inmediata
 Más de 40 años de experiencia al servicio
 de la industria y la agricultura.



Diagrama correspondiente a UTA TVF



MONTALBAN S.A.

ALBERTO AGUILERA, 13 - TELEFONO 241 45 00 - MADRID (15)

BENLATE*

nuevo fungicida sistémico, polivalente de acción preventiva y curativa.

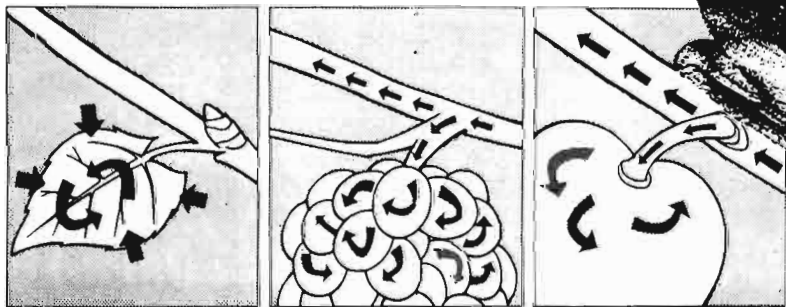
BENLATE polvo mojable con un 50 % de benomilo, posee una notable eficacia contra gran número de enfermedades de los cultivos. Tiene también una acción secundaria contra los huevos de ácaros (araña roja, etc.). De muy fácil aplicación, no es tóxico para el hombre y los animales, pudiendo utilizarse con seguridad en gran número de cultivos.

BENLATE es el más reciente plaguicida descubierto por Du Pont, en su constante esfuerzo en el campo de la fitopatología.

* Marca registrada de DU PONT.



Como actúa el BENLATE ...



1. Por acción de contacto del producto depositado sobre la vegetación.

2. Por acción sistémica, una vez absorbido por las hojas y difundido por el interior de la planta...

3. Asegurando una protección prolongada de efecto preventivo y curativo.



DEQUISA
Avda. Calvo Sotelo, 27
Madrid-4

Distribuido por...



BARRIO CELAYETA - AMOREBIETA (VIZCAYA)



**la marca que
el agricultor
del mundo
entero
prefiere**

CLAAS

primera firma alemana en la fabricación de COSECHADORAS Y EMPACADORAS, ha confirmado en España, como ya es tradicional en el mundo entero, que sus productos gozan de las indudables ventajas de ser los más adecuados para la recolección de todo tipo de cereales.

Ello es debido a que:

- Ofrece una completa gama que cubre perfectamente las necesidades de cualquier explotación agraria.
- Sus cosechadoras presentan desde la plataforma de mando, una visibilidad tan completa que permite el cuidadoso control de la labor que se está realizando.
- Sus empacadoras son unas de las que más tiempo llevan funcionando en el mundo, asegurando así una experiencia sin par que representa una garantía única.

En la campaña agrícola 1969, las COSECHADORAS CLAAS han sido las NUMERO UNO de todas las ventas realizadas en España.

CLAAS MARCA LA HORA DEL PROGRESO CON SU GAMA DE COSECHADORAS Y EMPACADORAS A LA VANGUARDIA DE LA RACIONALIZACIÓN AGRÍCOLA.

PERFECTO SERVICIO TECNICO

marca la hora de hoy y del mañana

CLAAS ibérica,s.a.

López de Hoyos,196 Madrid-2



MAGNIFICOS RESULTADOS CON SEMILLAS GRAMINEAS POLACAS



PARA LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS DEL CAMPO ESPAÑOL



OFRECEMOS:

Lolium perenne - BALLICO INGLES
Lolium italicum - BALLICO ITALIANO
Lolium multiflorum westerwoldicum
- BALLICO DE WESTERWOLD
Avena elatior - BALLICO FRANCES O BALLUECA
Poa Pratensis - POA DE PRADO

Dactylis glomerata - DACTILO POPULAR
Festuca pratensis - FESTUCA DE PRADOS
Phleum pratense - FLEO
Bromus inermis - BROMO INERME
Agrostis gigantea - GRAMA RASTRERA
y SEMILLAS DE PLANTAS FORRAJERAS

Dirigirse a: **ROLIMPEX**

CENTRAL POLACA DE COMERCIO EXTERIOR - Al. Jerozolimskie, 44 - VARSOVIA-POLONIA

Telex: 81-4341 Rolimpex-PL

Nuestro Agente en España: **MUNDOCOMERCIO** Paseo del Prado, 22 - MADRID-14

cosechadoras JOHN DEERE



G-21

GRANO MAS LIMPIO CON MAYOR RAPIDEZ, A MENOR COSTO Y...

... Con un rendimiento sin precedentes.

Esto es lo que usted conseguirá con una cosechadora John Deere: grano muchísimo más limpio, cosechado a gran velocidad y a bajo costo.

Las cosechadoras John Deere, están diseñadas para cosechar cualquier tipo de cereal o leguminosa. Cam-

biando el cabezal de corte, se puede pasar de cosechar trigo a maíz, simplemente haciendo mínimas regulaciones.

La Serie 30 de cosechadoras John Deere, se suministra con seis diferentes plataformas de 2,40 - 3 - 3,60 - 4,20 - 4,80 y 5,40 m. de corte según el modelo, y con la más completa línea de ca-

bezales para maíz.

Siempre encontrará la cosechadora más adecuada para su explotación en la Serie 30 de cosechadoras John Deere, formada por los siguientes modelos: 330, 430, 530, 630 y 730.

Solicite más información sobre cosechadoras a su Concesionario John Deere.



El agricultor progresista
es agricultor John Deere

CONCESIONARIOS Y TALLERES DE SERVICIO
EN TODA ESPAÑA

¡EVITE CARENCIAS EN SUS CULTIVOS!

ENRIQUEZCA SUS ABONOS CON:

F·T·E

(Elementos Menores Fritados)



El **F-T-E** en forma lentamente soluble proporciona al suelo los seis microelementos esenciales para el óptimo crecimiento de las plantas: boro, cobre, hierro, cinc, manganeso y molibdeno.

Permanece en la zona de las raíces sin ser arrastrado por las aguas y se eliminan peligros de toxicidad.

El **F-T-E** HACE EL ABONO MAS COMPLETO, UTIL Y RECOMENDABLE. Debido a sus propiedades físicas se puede mezclar al 1-2 por 100 con cualquier tipo de abono.

Registrado en la Dirección de Agricultura con el número 1.994 (308)



FERRO ENAMEL ESPAÑOLA, S. A.

MUNGUÍA (Vizcaya) Teléfono 33 24 18 - Telegramas: FERNAM

ALMAZORA (Castellón) - Teléfonos 60-518 y 374.

Casa central: Cleveland, U. S. A.

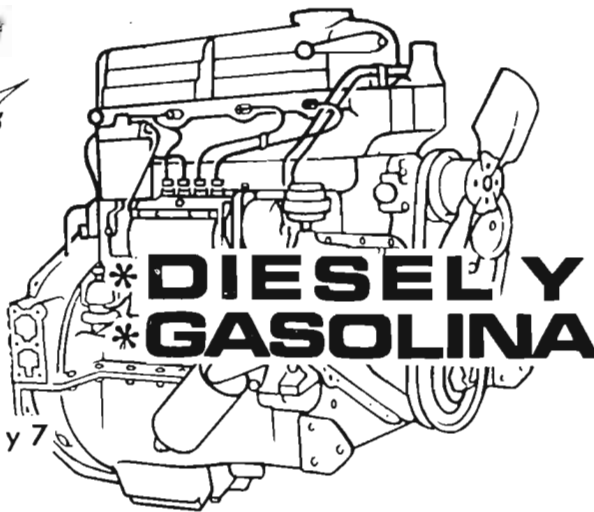
Filiales: Brakpan, Sud Africa, Buenos Aires, Argentina, Calcuta, India, México, Oakville, Canadá, Osaka, Japón, Rotterdam, Holanda, Santiago, Chile, Sao Paulo, Brasil, St. Dizier, Francia, Sydney, Australia, Wolverhampton, Inglaterra.

¿Está su equipo dotado con un motor FORD industrial?...

Le ofrecemos:



**SERVICIO Y
RECAMBIOS**



PARÉS HNOS. S.A.

BARCELONA Buenaventura Muñoz, 20

MADRID Alcalá, 187

ZARAGOZA P.º Fernando el Católico, 5 y 7

SEVILLA Luis Montoto, 74 y 76



EN LA AGRICULTURA



**PROTEGE Y ACELERA
SUS COSECHAS
AUMENTA Y MEJORA
SUS CULTIVOS**

LAMINAS DE POLIETILENO PARA APLICACIONES AGRICOLAS

INVERNADEROS - CULTIVO EN TUNELES - CULTIVO ACOLCHAMIENTO
SILOS COMPLETOS AL VACIO - ENSILADO POR SACOS «MICROSILOS»
TOLDOS - SACOS - EMBALSES



Utilizando lámina a color negro elimina las malas hierbas, purificando la tierra de sustancias corrosivas.



Da calor a las plantas. Retiene la humedad en el suelo.



Melones cultivados en condiciones normales.



Melones cultivados con lámina plástica «DIELITE». Ambos sembrados el mismo día.

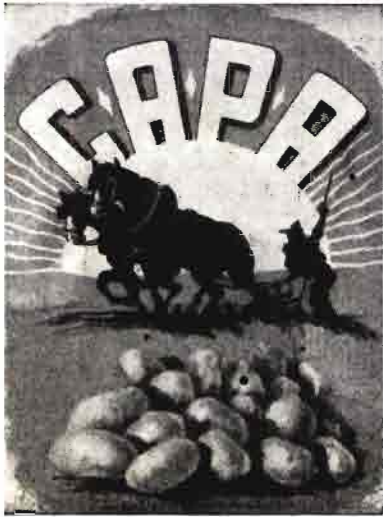


VICENTE TORRES RUIZ

FILM - PLASTICO INDUSTRIAL

Fábrica:
Avenida 17 de Julio, 51 :: Teléfono 17
ALACUAS

Despacho:
Calle de Játiva, 15 :: Teléfono 22 42 49
VALENCIA



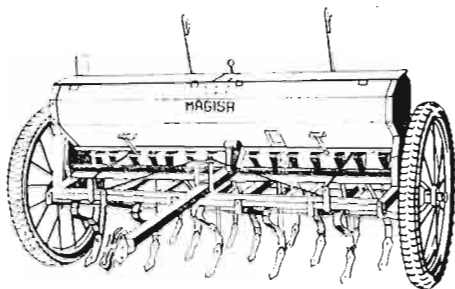
Ofrece a usted las mejores variedades de «PATATA SELECCIONADA DE SIEMBRA»; TEMPRANAS, SEMITEMPRANAS Y TARDIAS, en envases nuevos de 50 kilos, precintados por el Servicio Nacional

APARTADO NUM. 50

TELEFONO: 21 70 00

VITORIA

MAQUINARIA AGRICOLA

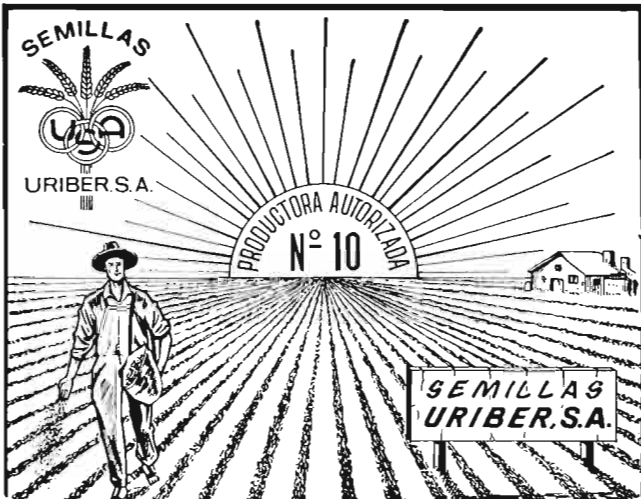


SEMBRADORAS-REPARADORAS DE SEMILLAS
REMOLQUES - RASTRAS
CULTIVADORES

**SANTOS MARTINEZ
CAMPOS**

SADABA (Zaragoza)
Teléf. 46

MACISA
LA MARCA DE CALIDAD



Productora n.º 10, autorizada por el Ministerio de Agricultura para la producción de semillas selectas

Hortícolas · Forrajeras · Leguminosas y pratenses

Oficinas: Predicadores, 10 - Tel. 22 20 97
Almacenes: Aben Aire, 9 y 11

ZARAGOZA

TAPAS EN TELA INGLESA

para encuadernar los tomos de

AGRICULTURA

al precio de 50 pesetas

Dirigirse a esta Administración:

Caballero de Gracia, 24 - Madrid



vidrios impresos



es un producto
de
**CRISTALERIA
ESPAÑOLA, S. A.**

LISTRAL
en invernaderos

- Vidrio Hortícola. Dibujo especial.
- Gran poder de difusión luminosa.
- Efecto de invernadero: retiene el calor recibido.
- Inalterabilidad.

Para información técnica:

C. I. T. A. V.

Serrano, 26 • Tels. 276 29 00 - 275 70 05 • MADRID-1
Galileo, 303-305 • Teléf. 321 89 50 • BARCELONA-14

DE VENTA EN LOS PRINCIPALES ALMACENES DE VIDRIO PLANO