

XII Congreso Internacional de Plásticos en Agricultura.

II PARTE

I PARTE

- Introducción y sumario.
- Invernaderos.
- Productos y materiales.

Publicado en la Revista de Junio, número 79. Págs. 81 a 91.

II PARTE

- Riego, drenaje, embalses y gestión del agua.
- Cultivos semiforzados: acolchados, pequeños túneles, cubiertas planas y otros.
- Envasado, almacenamiento y conservación de productos agrarios.
- Calidad de materiales. Normalización y certificación.
- Cuadro de todas las ponencias.

III PARTE

- Los plásticos en agricultura en todo el mundo. N° 81, Septiembre.

Mientras en el conjunto de los plásticos utilizados en agricultura en España, se espera un crecimiento medio anual del 4 por ciento entre 1990 y 1995, en el caso de los embalses, **Ignacio Marco** de *Exxon Chemical*, estima que este crecimiento superará el 10 por ciento. Este debe ser el principal motivo del porqué las sesiones del Congreso de Granada sobre riego, drenaje, embalses y gestión del agua fueron junto con el tema de invernaderos las que contaron con mayor poder de convocatoria de asistencia de ponentes y congresistas. Otra de las razones de la importancia que acapara toda la temática de la «gestión del agua» puede adivinarse en la atención que merecen los temas referidos a actuaciones medioambientales.

Los científicos están de acuerdo sobre la importancia de los temas ecológicos para el futuro. Cada día se destruyen en el mundo 10.500 Ha y miles de ríos se están llenando de detritus.

La actividad que despliegan los congresistas repartidos éstos entre los ponentes industriales de materiales plásticos, y los técnicos pertenecientes a centros de Investigación y Desarrollo de todo el mundo, permite durante estos congresos internacionales relanzar ideas en uso en unos países y en cambio de nueva aplicación en otros lugares. Este fue también el caso del congreso organizado por nuestro CEPLA en Granada, donde acudieron en mucho mayor número que a otras convocatorias representantes de países de la Comunidad Iberoamericana junto con los ribereños del Mediterráneo, formando el grupo más numeroso de participantes.

El XII Congreso Internacional de Plásticos para Agricultura congregó alrededor de 350 participantes por lo que se refiere a la participación española -según comentaron en privado los organizadores a esta Revista- hubo ausencias importantes, y falta

de interés -salvo alguna excepción- por parte de la Administración española -estatal y autonómica- al no enviar al mismo a los técnicos que utilizan plásticos para sus trabajos de investigaciones agrarias y los que tienen la labor de «extensión» en zonas cuyo desarrollo tanto depende de la utilización de los plásticos, en muchos de los temas agropecuarios en que trabajan.

Salvado este puntual apartado, apuntar que esta es la única anotación negativa a un congreso que abordó casi todos los temas del plástico relacionados con la agricultura. El cuadro de comunicaciones, ponentes y centros de investigación o trabajos -publicado en estas mismas páginas- es la prueba.

En el reportaje de esta revista comenzada en el número anterior y que termina en el siguiente sobre el congreso, se han extraído tan sólo una pequeña parte de los enunciados y del contenido de las ponencias. El CEPLA ha publicado un libro (ver páginas de Biblioteca profesional de esta Revista) que contiene la totalidad de los trabajos presentados al XII Congreso Internacional de Plásticos para Agricultura, celebrado en Granada del 3 al 8 de mayo.

En este informe, seguimos el orden que se indica en el sumario y los lectores pueden utilizar también el cuadro de ponencias para identificar la profesión y lugar de trabajo de los ponentes.

Riego, drenaje, embalses y gestión del agua.

Los avances experimentados por la tecnología de los plásticos van siendo acompañados por investigaciones que consideran el agua requerida por los cultivos y los criterios prácticos para seleccionar las variables de operación apropiadas para proporcionarla.

Alberto Losada Villasante de la ETSI Agrónomos de Madrid parte de

For growers in Europe

Publishers from ten different countries join forces.

Diez líderes europeos en prensa técnica y comercial constituyen el grupo Horti Media Europe con la intención de ofrecer la más completa información requerida por los agricultores. Estas editoriales europeas combinan la cooperación intensiva con el intercambio de experiencia.



AUSTRIA

Österreichischer Agrarverlag
Bankgasse 1-3
A-1014 Wien

Journals: *Gartenbauwirtschaft, Gärtner-Kurier, GartenMagazin, Besseres Obst*



GERMANY

Verlag Bernhard Thalacker
Postfach 3361
Hamburger Straße 277
D-3300 Braunschweig

Journals: *TASPO, Gartenbau-magazin, gestalten & verkaufen, LA Landschaftsarchitektur*



ITALY

Ace International
Via Mocomero 26
I-29010 Vernasca (PC)

Journals: *Flortecnica, Data & Fiori*



BELGIUM

Rekad n.v.
Geelseweg 47 A
B- 2200 Herentals

Journals: *Tuinbouw Magazine, Groen Magazine, Espaces Verts Actualités*



HORTI MEDIA

EUROPE



NETHERLANDS

Misset Uitgeverijen Uigeefgroep
Tuinbouw
Postbox 4
NL-7000 BA Doetinchem

Journals: *Vakblad voor de Bloemisterij, Groenten + Fruit, De Boomkwekerij, Bloembollencultuur, Bloem en Blad, Tuin en landschap, Prophyta*



FINLAND

Puutarha Uutiset
Larín Kyöstin tie 6
SF-00650 Helsinki

Journal: *Puutarha Uutiset*



SPAIN

Ediciones de Horticultura, SL
Pso. Misericordia, 16 - 1º
Apartado 48
E - 43205 Reus (Tarragona)

Journals: *Revista de Horticultura, Arquitectura del Paisaje*



FRANCE

Lien Horticole
36, Avenue Pasteur
F-34470 Perols

Journals: *Lien Horticole, L'Horticulture Francaise*



GREAT BRITAIN

Grower Publications Ltd.
50 Doughty Street
London WC1N 2LS

Journal: *Grower*



SWITZERLAND

Der Gartenbau/L'Horticulture
Gärtnerhof Nord
Gärtnerstraße
CH-4501 Solothurn

Journal: *Der Gartenbau/L'Horticulture*

Secretary: Buro Tekstueel J.S. Horsting Rekhemseweg 9 7004 GK Doetinchem Holland Tel.: .../ 8340/24490 Telefax: .../8340/63341



consideraciones que justifican el interés de sistemas potencialmente eficientes para el almacenamiento, transporte, distribución, aplicación del agua y con ello, centra su exposición sobre el notable mejoramiento que los plásticos significan para la gestión del agua a la agricultura.

Alberto Losada Villasante, analiza en particular el caso de sistemas de riego localizado para cultivos protegidos para que el agua útil y el agua aplicada logre altos valores (rendimiento de riego).

Tal como sigue ocurriendo con los plásticos para la cubierta de los invernaderos los avances tecnológicos en los tipos de plásticos especiales para cada aplicación agronómica, está sucediendo también en la *utilización de láminas de copolímeros EVA para la impermeabilización de embalses*, enunciado de la ponencia presentada por **Ignacio Marco** de la *Exxon Chemical*.

Según el texto de su intervención en el congreso, una de las áreas de la plasticultura de mayor crecimiento se basa en el empleo de láminas gruesas de plástico utilizadas como membranas de impermeabilización en embalses de agua o en vertederos.

Dependiendo de cada aplicación específica algunas de las propiedades requeridas al material pueden cambiar. Sin embargo, hay una serie de requisitos generales para la mayoría de aplicaciones, como por ejemplo; buena flexibilidad, elevada resistencia mecánica, disponibilidad en grandes anchos, fácilmente soldables y resistencia a los cambios de temperaturas entre otros.

Varios tipos de plásticos se emplean para esta aplicación siendo los de uso más corriente el butilo, EPDM, PVC, PE (bd, ad y lineal) y derivados del PE (copolímeros de etileno acetato de vinilo).

En la ponencia de **Ignacio Marco** se da un repaso al mercado de embalses en Europa occidental, y se comentan los principales requisitos de una lámina de embalses y describe las propiedades de una membrana fabricada a partir de un copolímero EVA por el proceso de extrusión soplado.

Finalmente, el técnico de *Exxon Chemical* explicó el impacto producido sobre las propiedades mecánicas de la membrana al modificar la composición del copolímero EVA.

Arriba, intervención de Ignacio Marco de Exxon Chemical sobre el empleo de copolímeros EVA en la impermeabilización de embalses, a su lado, J. López Gálvez de la Estación «Las Palmerillas» de la Caja Rural de Almería, presidente de la sesión sobre embalses y gestión del agua. En el centro, embalse impermeabilizado con lámina de policloruro de vinilo plastificado (PVC), Alkorplant (foto de Solvay). Abajo, embalses para una piscifactoría realizados con plásticos EVA, una alternativa adecuada frente al uso del PVC. (Foto de Exxon Chemical).



Según Marco, mientras en el conjunto de los plásticos utilizados en agricultura en España, se espera un crecimiento medio anual del 4% entre 1990 y 1995, en el caso de embalses se estima que este crecimiento superará el 10%.

Este crecimiento se ve superado con creces al incluir los países del Este, por ejemplo la antigua República Democrática es una región en la que se estima un aumento por encima del 20% anual. Además, la creciente preocupación en torno a los temas medio ambientales están abriendo una nueva demanda al empleo de láminas impermeabilizantes que impidan la contaminación de las aguas subterráneas por líquidos procedentes de la lixiviación de vertederos, efluentes industriales, etc...

En definitiva, los embalses constituyen una aplicación de la plasticultura en aumento, con un consumo alto de polímeros debido a los elevados espesores requeridos.

Para un embalse la elección de un material u otro estará en función de los requerimientos de cada aplicación.

Existen una serie de requisitos comunes a la mayoría de embalses, entre éstos destacan:

— El material utilizado debe ser resistente al medio ambiente que le rodea (animales, microorganismos, etc...). Asimismo, debe ser capaz de soportar los cambios de temperatura.

— La membrana debe poseer una elevada resistencia a la punción para no dañarse durante la instalación.

— Buena resistencia a la tracción, flexibilidad y elongación son importantes para acomodarse a las pequeñas ondulaciones del terreno y a las tensiones introducidas durante la instalación.

— Una duración adecuada manteniendo sus propiedades constantes.

— Una membrana es tan resistente como su punto más débil. Por ello es importante reducir el número de uniones al mínimo y utilizar un sistema de soldadura eficaz. La posibilidad de reparación es otro factor a tener en cuenta.

Un copolímero EVA con un 18% de VA presenta excelentes características para su utilización en la fabricación de membranas impermeabilizantes en las que se requiera una excelente resistencia mecánica unida a una buena elasticidad, en aquellas



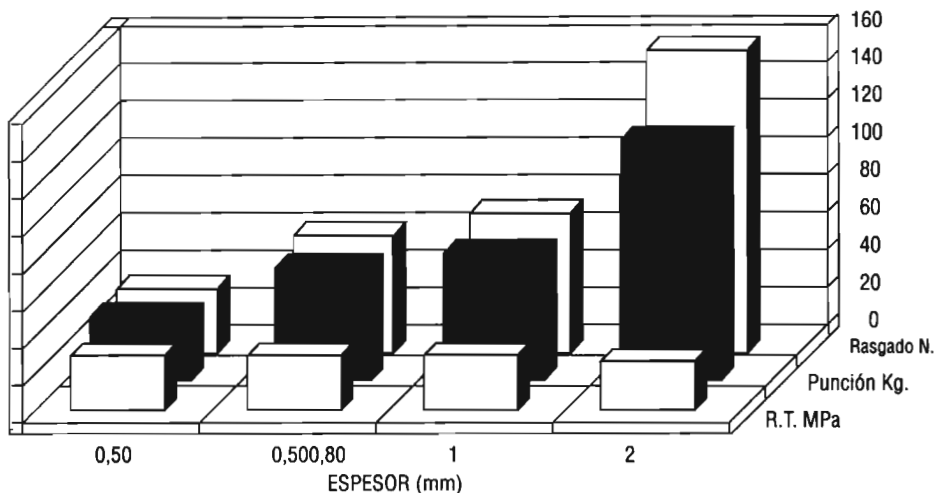
aplicaciones que requieran el uso de membranas de comportamiento elastomérico, la adición de un copolímero de etileno-propileno correctamente seleccionado nos permitirá mejorar determinadas propiedades como la elasticidad y la resistencia a la punción manteniendo un buen balance del resto de propiedades mecánicas. (Ver gráficas).

John Alexander opta por el polietileno como *materiales flexibles de al-*

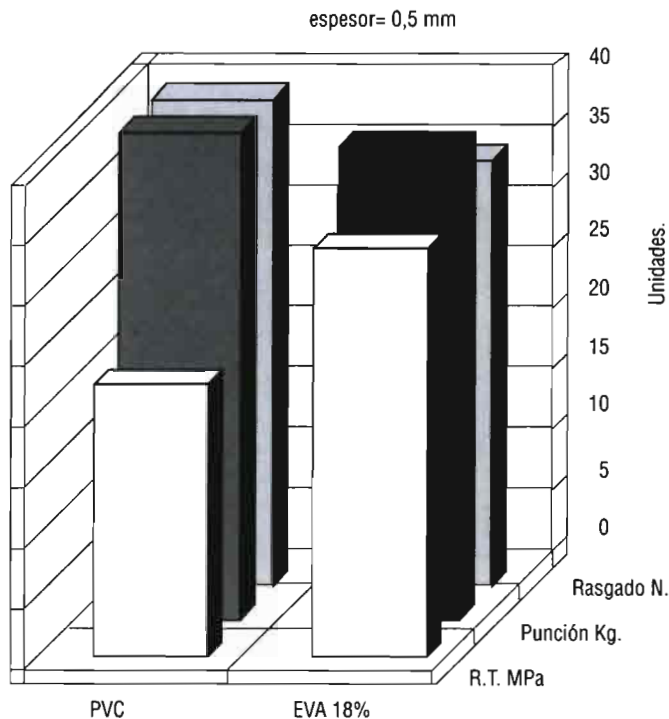
En los plásticos para agricultura hay una buena diversidad en los estandar nacionales en cuanto a tipos y calidades para las distintas utilizations de los plásticos.

En la foto, extrusoras pertenecientes a la empresa Macresur en Almería.

Gráfica 1:
Propiedades de una membrana EVA (18% AV)



Gráfica 2:
Comparación membranas de PVC y EVA



to rendimiento para el revestimiento de embalses, y este técnico de *Lec Geosystems Limited* de Inglaterra explica que una nueva generación de materiales de revestimiento de embalses que tienen un alto rendimiento en costes reales está siendo analizada. Estos materiales, que se fabrican con fórmulas de polietileno únicas, han demostrado tal resistencia a la perforación que una membrana de revestimiento puede tener la mitad del grosor que algunos de los materiales alternativos que se utilizan por lo general; son por tanto muy económicas. Al mismo tiempo ofrecen otros beneficios únicos, como la disponibilidad de piezas sin costura de hasta 10 metros de ancho y 200 de largo que reducen el tiempo y el coste de instalación. En el mercado agrícola existen muchas instalaciones que van desde el almacenamiento de agua hasta la contención de residuos agrícolas.

Las láminas de polietileno de alta densidad son una alternativa moderna en la impermeabilización de grandes superficies y en la protección del

PLACAS DE PVC RIGIDO BI-ORIENTADO PARA INVERNADEROS

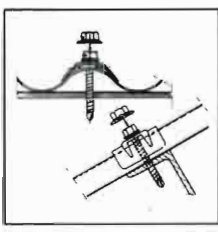
ONDEX[®] BIO 2



TUBOS Y REPUESTOS DE PLÁSTICOS, S.A.
 Polígono de Malpica,
 c/. C. parcela 5 a 7
 Tel. (976) 57 19 82 Admón.
 Fax: (976) 57 16 34
 Apartado de Correos 3.029
 50016 ZARAGOZA
 Tel. (976) 57 30 96 Dpto. Cial.
 Fax (976) 57 33 12 Dpto. Cial.

Las placas de plástico rígido **ONDEX[®] Bio 2** a base de PVC bi-orientado por transmisión de luz y efecto térmico, poseen las mejores cualidades agronómicas.

Ahora, además, **ONDEX[®] Bio 2** por el proceso de bi-orientado del PVC es por resistencia y duración la mejor solución para la cubierta de un invernadero.



medio ambiente, este es el enunciado de la intervención de **Carlos Romero Batallan** cuando explica que las láminas de polietileno de alta densidad (P.E.A.D.), se utilizan actualmente en la impermeabilización de la mayor parte de las grandes obras de ingeniería hidráulica -embalses, balsas, canales, presas, depósitos, etc.-; en biodigestores, colectores, etc.-; en las de ingeniería de protección medioambiental -vertederos, depósitos de residuos, balsas de lixiviados, etc.-, así como en las impermeabilizaciones verticales profundas, para impedir la contaminación de aguas subterráneas.

Describe **Carlos Romero** en esta comunicación las características, modos de obtención, propiedades físicas y químicas, ventajas sobre otras láminas, tipos de soldadura y su comprobación, controles de calidad, ensayos y campos de aplicación de las láminas de P.E. de alta densidad.

Al principio de su trabajo este autor de Majadahonda en Madrid, cuenta que uno de los grandes problemas que tiene pendientes nuestra generación es el aprovechamiento integral de los recursos de la naturaleza, especialmente el agua.

Todas las obras relacionadas con los objetivos anteriores conducen al concepto que expresa la palabra «impermeabilización» que es sinónima de «estanqueidad» y que tiene dos significados -dice **Romero**- expresados por los verbos «retener» e «impedir».

Para ser utilizados como impermeabilizadores es conveniente que las láminas de P.E.A.D. sean homologadas por laboratorios oficiales y deben cumplir normas internacionales: ASTM, ISO, DIN, UNE... y que las soldaduras entre este tipo de láminas se realicen por «extrusión» o bien la doble soldadura por «termofusión».

Las aplicaciones de las láminas de P.E.A.D. se pueden agrupar en: impermeabilizaciones superficiales extensas y las zanjas profundas en el subsuelo con láminas verticales.

Algunos ejemplos de utilización en impermeabilización de láminas de P.E.A.D. son: canales, conducciones, presas, embalses, balsas, lagos artificiales, depuradores de agua potable. En vías de comunicación: estabilización de terrenos y sub-base saturados, protección de taludes, tableros



EL PLASTICO LO PONEMOS NOSOTROS

En nuestra gama de productos plásticos para la agricultura, el cultivador puede encontrar la respuesta más adecuada a sus necesidades de cada momento.

- **Plásticos térmicos EVA**, para cultivos exigentes en temperatura.
- **Plásticos larga duración**, con la máxima transparencia. Dos y tres campañas y alta resistencia al envejecimiento.
- **Plásticos especiales** como el anti-vaho; todos los usos en la práctica de los acolchados y pequeños túneles; opacidad total para ensilados; embalses...



PLASTIMER S.A.

Póligono Industrial «La Redonda» - C.N. 340, Km. 86
04710 SANTA MARIA DEL AGUILA - EL EJIDO (Almería)
Tels. (951) 48 10 50-48 10 54 - Fax: (951) 48 43 27 - Telex: 78946 PIGA-E

Jean Claud Garnaud de la revista *Plasticulture* es un experto en la divulgación internacional del empleo de los plásticos en agricultura. En la fotografía, en animada charla con nuestro colaborador en Canarias, el profesor Maximino Jiménez.



Cuadro 1:
Tipos de geomembranas según su composición química

- Caucho butilo.	vinilo.
- Terpolímero de etileno-propileno -monómero dienico (EPDM).	- Polietileno clorado.
- Caucho cloropreno.	- Copolímero EVA.
- Polietileno clorosulfonado.	- Polietileno de baja densidad.
- Policloruro de	- Polietileno de alta densidad PEAD.
	- Polietilenos coextruidos.

Cuadro 2:
Materiales normalizados en España para su empleo como geomembranas

Material	Norma UNE
Elastómeros	53 386
Policloruro de vinilo	35 402 y otras
Polietileno de alta densidad	104 300
Polietileno clorosulfonado	104 301
Polietileno de alta densidad	140 311
Coextruidos con otros PE	

de puentes y trasdós de túneles. En ingeniería sanitaria y en la medio ambiental: lagunas, biodigestores, colectores, vertederos, sellado de vertederos, depósitos de lixiviados, almacenamiento de residuos urbanos industriales, tóxicos y radioactivos. En edificación: depósitos y grandes cubiertas, terrazas, muros, cimentaciones y soleras.

El Grupo Solvay según la exposición de D. Fayoux en cuanto a la utilización de otro tipo de plástico en la *estanqueidad de grandes obras de irrigación* ha optado siempre por *geomembranas de PVC*.

Para Solvay, las geomembranas de PVC poseen un conjunto de características (adaptabilidad al soporte, resistencia mecánica, durabilidad) que particularmente las hace muy adaptables a este uso, donde son muy utilizadas. La comunicación de Fayoux presenta los ejemplos siguientes de la utilización de geomembranas de PVC producidas por el Grupo Solvay dentro de estas grandes obras de irrigación, poniendo en evidencia la experiencia adquirida y la fiabilidad de esta técnica:

- Presa escollera en *Codole* (Francia) 1985

Altura: 29 m. Geomembrana de

PVC homogénea 2 m/m sobre geotextil de 300 g/m².

Protegida por doble hormigón 14 cm + geotextil 400 g/m².

- Cubeta de embalse en *Castreccio* (Italia) 1986

60.000 m² Profundidad máxima: 30 m. Geomembrana de PVC homogénea. 1,2 m/m entre dos geotextiles de 400 g/m².

- Embalse de *Valle de Molina* (Canarias-España) 1986

80.000 m² profundidad 16 m.

Geomembrana de PVC homogénea - 1,5 m/m no protegida.

- Embalse de *Barlovento* (Canarias-España) Realización en curso.

250.000 m²; Geomembrana de PVC 1,5 m/m armada sobre taludes y homogéneas en el fondo, no protegida.

El empleo del *polietileno de alta densidad para la impermeabilización de obra agrícola* fue el tema de una de las ponencias presentadas por *Repsol Química*, redactada por *Pedro Marín y Francisco Cambrero*.

En otra de las comunicaciones se pretende contestar a alguna de las preguntas que se hacen los usuarios de las láminas de PEAD. Ellos, explican que el uso de estas geomembranas se basa en unos factores fundamentales que se describen en su ponencia. También se contemplan los diferentes materiales impermeabilizantes entre los que se encuentran las geomembranas que se estudian con un cierto detalle para permitir la elección más adecuada en base a las propiedades del material con que se fabrique. Analizan los diferentes tipos de geomembranas fabricadas con PEAD y sus propiedades.

Se denominan geomembranas las láminas impermeables de materiales sintéticos de espesores bajos (normalmente entre 1 y 5 mm) cuya característica común es su baja permeabilidad y su gran flexibilidad. El uso de materiales sintéticos presenta la ventaja de su menor coste, la facilidad para las reparaciones, su gran flexibilidad para adaptarse al terreno y a los cambios de temperatura, sus elevadas propiedades mecánicas, físicas y químicas y su resistencia a los agentes atmosféricos y al envejecimiento. Presentan otros aspectos como ser más delicadas, tener espesores más bajos y menos años de experiencia en obras.

Se puede hacer una clasificación de las geomembranas atendiendo a su composición química. (Ver cuadro 1).

De estas geomembranas están normalizadas en España bajo norma UNE los del cuadro 2.

Actualmente existen en el mercado gran cantidad de geomembranas con diferentes espesores, anchos y acabados superficiales. En el caso de la impermeabilización de obras agrícolas, las geomembranas más usadas son las láminas planas (sin acabados especiales) de anchos superiores a los 5 metros y espesores de 1, 1,5, 2 y 2,5 mm.

Para la confección de geomembranas de estas características existen varios procedimientos:

- Extrusión boquilla plana.
- Extrusión de lámina tubular.
- Coextrusión.

Siguiendo el orden de este informe a continuación entresacamos recortes de algunas de las ponencias que hacen referencia a cuestiones puntuales en la utilización del riego localizado.

Una de ellas es la *administración de abono en cultivos de hortaliza con acolchado de polietileno y riego por goteo en Florida* expuesta por **George Hochmuth** de la University of Florida.

En sus papeles expone que existen 40.000 Ha de cultivos de hortaliza con acolchado de polietileno en Florida, de las cuales un 20% aproximadamente están en riego por microgoteo (en España, son las cintas de riego). Empleando los datos obtenidos en diversos trabajos sobre el suministro de abonos, este autor y su equipo de trabajo en la Universidad han desarrollado un programa de administración de nutrientes para cultivos de hortaliza en riego por goteo sobre suelos arenosos. El programa utiliza un test de terreno graduado (mehlich-I), un calendario de inyecciones de nitrógeno y potasio según los índices de crecimiento del cultivo, administración de agua con tensiómetros y estimaciones de evapotranspiración, así como análisis de los tejidos de la planta con las hojas enteras y la savia bruta. El sistema de fertirrigación se ha incorporado al Anexo de las recomendaciones de la Universidad de Florida y ha demostrado que reduce el uso de abonos comerciales hasta un 60%, con la

consiguiente reducción de efectos negativos sobre el medio ambiente.

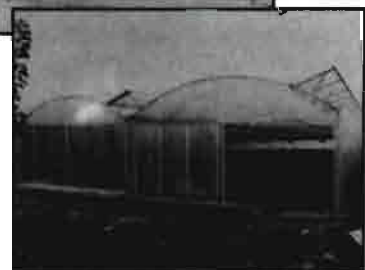
Daniel J. Cantliffe de la *Vegetable Crops Department* también de la Universidad de Florida trabaja en *sistemas de acolchado con plásticos y riego por goteo en el cultivo de la lechuga en suelos arenosos de Florida*. Su tarea se basa en que actualmente, Florida dedica al cultivo de la lechuga 6.475 ha, y es la tercera productora de lechuga del país. Aproximadamente un 80-85% de la superficie es de las variedades de lechuga tipo «Iceberg». Debido a su situación próxima a los grandes mercados del Este de Estados Unidos, se estima que Florida podría poner en cultivo hasta unas 28.330 ha de lechuga «Iceberg». Actualmente, Florida no puede abastecer la demanda de la población de su propio estado - 13 millones de habitantes, ocupando el cuarto lugar en Estados Unidos-. Además, el negocio de las comidas rápidas ha incrementado la demanda de un producto ya cortado, troceado y envasado a granel a diversos distribuidores a lo largo de la zona Este de Estados Unidos.

Durante los últimos 20 años, los productores han realizado numerosos intentos de cultivar lechuga en los extensos terrenos arenosos de Florida. Estos intentos han fracasado debido a la falta de la variedad adecuada, falta de información sobre el régimen de riego y abonos, y algunos problemas para controlar debidamente las malas hierbas. Se han estudiado diversos aspectos influyentes en el cultivo de la lechuga producida bajo condiciones un tanto óptimas como difíciles, en suelos arenosos de Florida (el tipo de acolchado, incluyendo su color -blanco, blanco sobre negro, marrón, claro, etc.-, así como el espesor del acolchado). El último punto de la exposición comenta los costos frente a la eficacia de las fumigaciones, facilidad de eliminación del plástico y posibilidad de una segunda cosecha. El trabajo inicial de los ensayos ha proporcionado criterios básicos a seguir respecto a necesidades hídricas y de abonos. Respecto a cultivos bajo cubierta -túneles de plástico- los autores estudian la tasa de crecimiento de las lechugas y la calidad del cogollo.

La *fertilización carbónica en cultivos a cielo abierto* es una práctica que están aplicando profusamente en

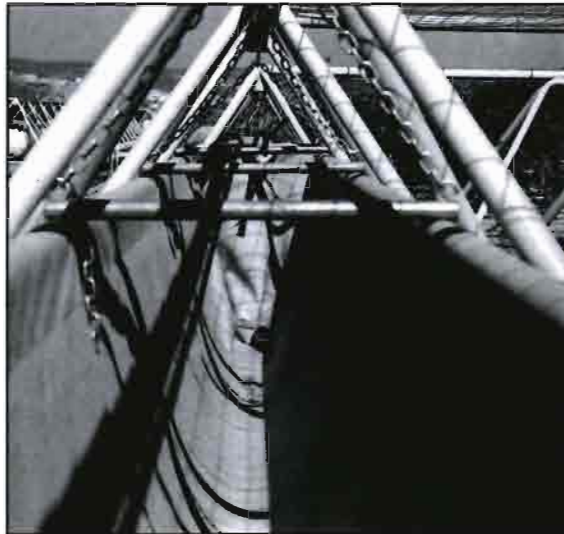


FILCLAIR FRANCE
R.N. 96 -13770 VENELLES
Tel.: 42.61.07.97
Tlx: 420265 -Fax: 42.61.77.28



DISTRIBUIDORES	
COMERCIAL DAROA, S.L.	
Sr. Cruz Odrizozola	
Escolta Real, 8 - Tel. 943 / 21 25 41 - Fax: 943 / 21 05 48	
20008 SAN SEBASTIAN (Guipúzcoa)	
SUMINISTROS AGRICOLAS	
Sr. Ramón Brumos Such	
Dom Bosco, 32 - Tel. 977 / 34 06 14 - Fax: 977 / 30 53 26	
43203 REUS (Tarragona)	
PLASTICS TECHNIC	
Sr. Joaquim Font i Valls	
Avda. Maresme, 251 - Tel. 93 / 796 01 12 - Fax: 93 / 790 65 07	
08302 MATARÓ (Barcelona)	
EVELIO SUERO MAQUINAS AGRICOLAS	
Sr. Jesús Tacchini Liso	
Ctra. Gallur-Sanguesa Km. 30.100 - Tel/Fax: 976 / 66 26 63	
50600 EJECA DE LOS CABALLEROS (Zaragoza)	
RIVIERA BLUMEN HISPANIA, S.A.	
Sr. José Sosa Martínez	
Ctra. de Lorca, 87 - Tel. 968 / 40 23 50 - Fax: 968 / 40 22 26	
30891 PUERTO LUMBRERES (Murcia)	
AGROLIEGO	
Sr. José Pedro Rodríguez de Lievana	
Lope de Vega, 49 - Tel/Fax: 926 / 57 10 51	
13640 HERENCIA (Ciudad Real)	
J. MARTIN MATEOS	
Sr. José M ^o Martín Mateos	
Armas, 8 - Tel. 956 / 33 33 62 - Fax: 956 / 33 59 54	
11403 JEREZ DE LA FRONTERA (Cádiz)	
Sr. José Caldentey Galmes	
C/ Verdónica, 74 - Tel. 971 / 55 13 45 - Fax: 971 / 55 18 78	
07500 MANACOR (Balears)	

Las jardineras de las pérgolas instaladas en la EXPO'92 están realizadas con tejido de poliéster de alta tenacidad recubierto de PVC con tratamiento antibacterias y resistente a los rayos U.V. y fueron fabricados por la empresa Mora Rey. En la foto, al fondo de una jardinera, sin tubo de drenaje, mostrando el orificio de salida de un extremo.



idad y solubilidad de nutrientes en el suelo se pueden controlar, para obtener una mayor producción de cosecha, en promedio el incremento llega entre 50 y 80% aunque algunos cultivos muestran aún mayor respuesta.

Los resultados se han transferido a la producción comercial de papa, tomate, melón, sandía, pepino, fresa, plátano, uva, rosa, crisantemo y clavel en los que se aplica la técnica de riego presurizado de goteo en éstos. Los resultados han sido exitosos mejorándose además de calidad de la cosecha la resistencia de las plantas a las enfermedades y ataque de insectos y se discute la consistencia de los resultados en el empleo del CO₂ y otros gases, y su gran aditividad con las técnicas de la agroplasticultura y fertirrigación mineral.

Cultivos semiforzados: acolchados, pequeños túneles, cubiertas planas y otros.

La fotoselectividad en el acolchado sobre el rendimiento en tomate, no ocasiona modificaciones en la pro-

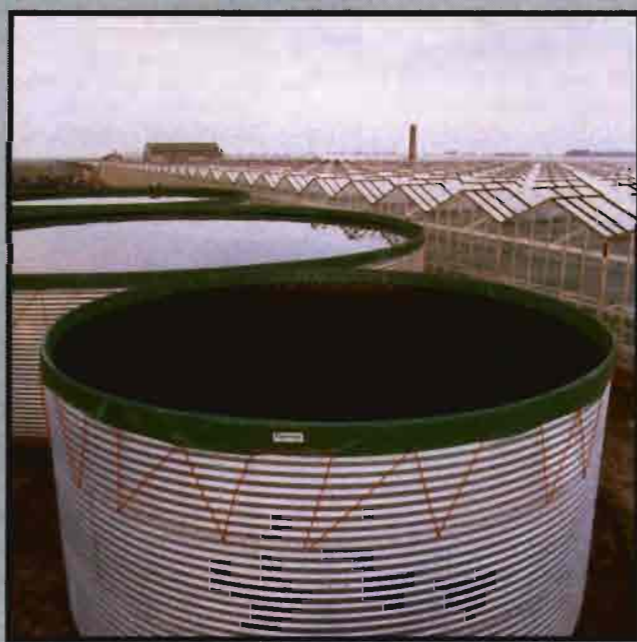
sus trabajos de consultoría tecnológica en agricultura el equipo de técnicos formados por **Quero E., Teran Sarabia G.E., Hernández F., Quero Gutiérrez I., Huidores A. y Burgueño H.** del Centro de Investigación en Química Aplicada en Saltillo, México.

Ellos han desarrollado técnicas para aportar oportuna y eficientemente

el agua a la zona radicular de los cultivos agrícolas, una es, el sistema presurizado de riego por goteo.

El método consiste en aplicar el sistema presurizado de goteo una mezcla de CO₂/H₂CO₃ en algún tiempo del día mejorando la asimilación máxima de CO₂ en cultivos de tomate y patata de más de 70%. Por las condiciones de alcalinidad, sodi-

DEPOSITOS MODULARES PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA



De 8.800 l. (ø 2,70 m.) hasta 1.700.000 l. (ø 31 m.)

Distribuidos y montados por:

PLÀSTICS TÈCNICS
Y SUMINISTROS INDUSTRIALES

Avda. Maresme, 251 - Mataró (Barcelona)
Telf. (93) 796 01 12 - Fax (93) 790 65 07



la marca más vendida en Holanda



Foto de Repsol Química de pequeños túneles para el forzado de cultivos en grandes extensiones. Repsol es una de las empresas europeas del sector petroquímico que ha concedido mayor importancia al I+D de la utilización de los plásticos a la agricultura.

ductividad de los cultivos, es el resultado de los ensayos realizados por **Mr Quezada, H. Linares y J.M. Fernández** de México. Este es sólo una de las conclusiones a las muchas aplicaciones de materiales plásticos a diferentes técnicos agrícolas. A continuación vienen otras divulgaciones sobre pruebas realizadas con acolchados, pequeños túneles, las llamadas cubiertas plantas y otros.

Los no-tejidos y la protección contra los insectos y los virus es una ex-

plicación en la cual **Philippe Gregoire** de la Cía. francesa *Sodoca*, es un experto. El cuenta que la técnica de las cubiertas planas para los no-tejidos se desarrolló principalmente desde los años 1980, sobre todo para la protección climática de los cultivos.

Hoy día, se ha dado un nuevo impulso a esta técnica para la protección contra los insectos y principalmente contra los virus transmitidos por éstos. Tres experimentos descri-

ben esta técnica de protección:

- La lucha contra la mosca de la zanahoria (*Plisa rosae*) en Inglaterra.
- La lucha contra la mosca blanca (*Bemisia tabacci gen.*) y los virus del calabacín en Florida (W.M.V.-2, W.M.V.-1, Z.Y.M.V.).
- La lucha contra el pulgón y los virus de la lechuga (L.M.V., C.M.V., B.W.Y.V.) en Francia.

Estos experimentos muestran el interés actual de los no-tejidos para la protección contra los insectos y so-

POLYANE® TRICOUCH®

CELLOFLEX® 4 SF

Evite deformaciones • Gane luminosidad
Ahorre energía • Plástico de larga duración



POLYANEX® 4

Especial para invernaderos
Doble pared • Excelente luminosidad



La mejor solución para la cubierta de su invernadero.



El Celloflex 4SF es un film coextrusado copolimero de etileno y EVA, esta estructura le confiere una excelente transparencia y opacidad frente a los infrarojos de onda larga emitidas por el suelo durante la noche, la presencia del agente anti-UV asegura su durabilidad hasta 4 campañas.

TRES CAPAS - CUATRO EFECTOS:

- Evita que los poros se obturen de polvo.
- Buen efecto térmico • Anti-goteo.
- Gran difusión de la luz.

DIVISION DE PLASTICOS AGRICOLAS:

prosyn polyane

Z. I. Le Clos Marquet - B.P. 174 - 42403 ST-CHAMOND Cedex
Telf. 33 / 77 31 10 10 - Téléx 380 726 - Fax 77 31 10 29

DISTRIBUIDORES EN ESPAÑA: SAIGA APLICACIONES HIDRAULICAS, S.A.: Ctra. Nacional nº 2, Km. 757,2 - 17600 FIGUERAS - (Gerona) - Tel.: (972) 67 19 99 - RIVIERA BLUMEN HISPANIA, S.A.: Ctra. de Lorca, 136 - 30890 PUERTO LUMBRERAS (Murcia) - Tels.: (968) 40 22 26 - 40 23 50 - MASSAGUER DE PLANNELL, N.I.F. 40.239.460 V - Ctra. San Hilario - 17430 STA. COLOMA DE FARNERS (Gerona) - Tel.: (972) 84 08 21 - ELADIO LOPEZ GARCIA DE LAS MESTAS: Virgen de la Antigua, 11 A - 8º B - 41011 SEVILLA - Tel.: (954) 45 05 95 - ANTONIO GONZALEZ: C/ San Antonio, 37 - 38001 SANTA CRUZ DE TENERIFE - Tel.: (922) 27 16 49.

Edgar Quero, despertó gran interés entre el auditorio con sus ponencias en las que describió con detalle la técnica de inyección de anhídrido carbónico a las cintas de riego por goteo. Esta práctica se está extendiendo con un buen número de ensayos entre los agricultores mejicanos. En la foto está ante el mostrador de recepción del congreso donde están los nombres de los patrocinadores: Repsol, Dow Chemical y Caja Rural de Granada. Abajo, Félix Robledo de Pedro con C.B. Semedo de Portugal, presidentes de la sesión dedicada a cultivos semiforzados: acolchados, pequeños túneles, cubiertas planas y otros.



climáticas de aire libre no lo permitan, teniendo bajo consideración que los dos sistemas de producción compensan de 3 - 4 °C en las temperaturas mínimas en ausencia de inversiones térmicas. Sugiere también su uso, cuando el rendimiento sea prioritario en atención a los incrementos en la producción obtenidos en relación a cielo abierto.

El acolchado de suelos con plástico negro en invernadero, túneles y aire libre es recomendable por el ahorro de agua y la ausencia de malezas.

De nuevo técnicos de Saltillo en Méjico exponen temas referidos al *acolchado de suelos y la fertilización nitrogenada en sandía y pimiento morrón*. **J. Munguía** y **L. Ibarra** explican como el cultivo de pimiento morrón logró el máximo rendimiento cuando se utilizó acolchado de suelos con polietileno negro de 37,5 micras de espesor y toda la fertilización nitrogenada al momento de la presiembra, en cambio el testigo logró su máximo rendimiento cuando se aplicó la fertilización nitrogenada en tres aportaciones.

El cultivo de sandía logró el máximo rendimiento cuando se utilizó acolchado de suelos con polietileno negro de 37,5 micras de espesor y toda la fertilización nitrogenada al momento de la presiembra, en cambio el testigo logró su máximo rendimiento cuando se aplicó la fertilización nitrogenada en dos aportaciones.

De acuerdo con este estudio el efecto que mostró mayor diferencia estadísticamente significativa fué el factor acolchado de suelos y en segundo término el factor fertilización para los dos cultivos. En condiciones de acolchado se obtuvieron los mejores rendimientos con toda la fertilización nitrogenada en la presiembra y para el método tradicional en dos y tres aportaciones.

La producción de apio sometida a la influencia de coberturas flotantes, es el título de un ensayo cuyos resultados expusieron **Sylvie Senni** y **Katrine A. Stewart** de la Universidad Mc Gill del Canadá.

En 1989 se instalaron cubiertas flotantes en dos lugares sobre un cultivo de apio (*apium graveolens dulce* «Cultivars Utah 52-70 y Florida 683») para determinar el período óptimo de cobertura. Observamos que

bre todo contra los virus transmitidos por éstos.

Los ensayos, en diferentes climas, demuestran que los no-tejidos de la marca AGRYL aportan una protección eficaz contra los insectos y los virus. Es necesario adaptar esta protección del cultivo y sus predadores.

Hace falta protegerse en primer lugar de los primeros ataques de insectos y para ello: detectarlos, p.ej. con placas autoadhesivas. La mejor medida preventiva es la higiene y el buen mantenimiento de los equipos y materiales de producción, la lucha contra las malas hierbas y la rotación de cultivos.

La protección contra los virus es necesaria desde la siembra, el técnico **Lot** (INRA, Avignon) habla de «higiene elemental». La protección comienza desde el planterista, deberá prologarse el mayor tiempo posible en función de las exigencias del cultivo: polinización, arranque de

malas hierbas, cosecha...

La protección de los cultivos mediante agrotexiles permite asegurar, una producción exenta de residuos químicos. En efecto, el polipropileno, es la materia prima de los agrotexiles más difundida, y químicamente es inerte.

Para la mosca blanca de las zanahorias, virus del melón; debe el agricultor protegerse en los primeros ataques, para ello es imprescindible poner trampas para la detección de los insectos.

La *respuesta del acolchado en el desarrollo y rendimiento del cultivo de tomate en invernadero, túnel y cielo abierto*, es otra de las comunicaciones presentada en el congreso por ingenieros agropecuarios mejicanos. En este caso, **L. Ibarra Jiménez**; y **M. R. Quezada Martín**.

Sus estudios sugieren producir tomate en condiciones de invernadero y túneles, cuando las condiciones



Investigadores y técnicos mejicanos de la consultoría tecnológica en campo fotografiados en la región de Quasave, Sumale a Méjico. Están frente a un cultivo de «papas» con riego por goteo e inyección de anhídrido carbónico en el agua.

el rendimiento comercial aumentó del 13% al 15% donde se mantuvo la cubierta flotante durante 25 días comparado con el testigo sin cubierta. Los períodos más largos de cubierta tendían a disminuir los rendimientos comerciales. El empleo de cubiertas flotantes no ha afectado ni a la altura de la planta ni al número de hojas. Por el contrario, el peso mínimo por hoja ha aumentado entre 18% y 20% y el diámetro de la planta del 5% al 12% en la cubierta flotante.

Una película para acolchado en plástico plurilaminar, degradable y con dispensador regulable de nutrientes, puede llegar a ser una técnica de cultivo hortícola de particular interés. Así lo cree **Shawqui M. Lahalih**, de la *Gulf Organization for Industrial Consulting* de Doha (Qatar), en donde se ha desarrollado una película para acolchado en plástico plurilaminar. Esta película tiene propiedades únicas, dado que contiene dentro de la estructura del plástico los nutrientes básicos para las plantas. El NPK almacenado de esta forma, se distribuye de forma controlada mediante diversos mecanismos. La película se compone de varias láminas de una resina hidrosoluble de distintos pesos moleculares, que se disuelven en tiempos diferentes. Las láminas de esta resina hidrosoluble también están cubiertas por una finí-

sima capa de resina hidrosoluble que tiene por objeto retrasar la degradación y el ritmo de suministro, tanto de la matriz del polímero como de sus componentes. La película ha sido creada para aportar las cantidades de NPK que precisan las plantas durante sus diversas fases de crecimiento. Las películas de acolchado se pueden diseñar a medida para diferentes cultivos, con necesidades diferentes de N, P₂O₅ y K₂O a lo largo de sus etapas de crecimiento, y cuyas exigencias también son diferentes al comparar unos cultivos con otros. Una película de tres capas típica contaría con los siguientes nutrientes en sus tres láminas: La lámina del fondo tiene: 28,56, 4,08 y 5,40 gr/m² de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente. La capa del medio tiene: 5,10, 4,08 y 5,40 gr/m² de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente. La lámina superior tiene: 7,97, 18,77 y 24,84 gr/m² de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente. Esta película de tres capas tiene una resistencia a la tracción de 78,2 Kg/cm² y alargamiento al punto de ruptura de 61,3%.

La épocas de siembra en algodón bajo acolchado plástico, tienen una destacable importancia económica y por ello se destaca el trabajo de **Francisco Marqués** y **Angel Fernández** del CIDA de Andalucía.

El algodón tipo americano, *Gossypium hirsutum*, se cultiva en Espa-

ña fundamentalmente en el Valle del Guadalquivir, entre los paralelos 36 y 38 L.N. El ciclo vegetativo del algodón en esta zona está muy ajustado al climatológico, por lo que en principio presentaba problemas en la nascencia solucionados con las siembras bajo plástico, existiendo además inconvenientes en la recolección debido a las lluvias otoñales.

Con el uso del polietileno lineal en la siembra, se adelantó ésta de mediados de Abril a mediados de Marzo, lo cual supuso un importante avance, pero a pesar de eso se presentaban problemas en la recolección algunos años.

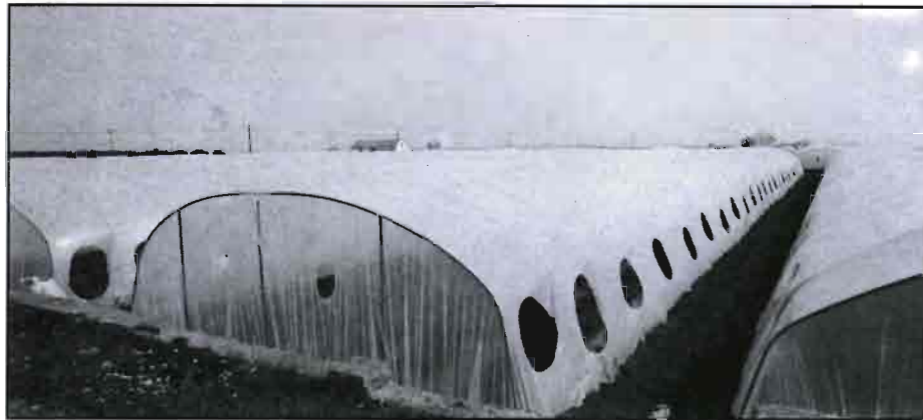
Para intentar paliar estos problemas se plantearon en Córdoba y Jaén durante el año 1988, 1989 y 1990, experimentos destinados a conocer la época límite de adelanto de la siembra que no supusiera una mala nascencia.

Adelantando la siembra de algodón bajo acolchado plástico hasta un límite del 15 de febrero se consigue un aumento de la precocidad, aumentando por tanto el porcentaje de fibra de mejor calidad.

Las siembras de mayo sufren pérdidas altamente significativas con precocidad y producción debido a las temperaturas estivales.

Antonio F.M.A. Pinto y **Joanna Palminha** de Portugal exponen en el Congreso de Granada la evaluación

Foto de los llamados grandes túneles entre 5 y 7 metros de ancho, en los que se practica una ventilación progresiva del cultivo mediante la ampliación continua en los agujeros realizados al plástico.



de los efectos de solarización del suelo en un invernadero en presencia de cultivo de judías verdes.

El CIDA de Granada desde hace tiempo ensaya y divulga resultados concernientes al empleo de técnicas de semi-forzado que se utilizan los materiales llamados agrotexiles. En este caso son, **Hernández J., Gallardo M., Quesada F.M., Morales M.I. y Castilla N.** los que trabajan sobre la caracterización microclimática y evaluación de las cubiertas

planas flotantes con materiales plásticos como técnica de semiforzado del cultivo de col china.

En el CIDA, durante dos años se han caracterizado las condiciones microclimáticas de las cubiertas planas flotantes bajo tres tipos de lámina plástica (polietileno y E.V.A. perforados y velo agrotexil) en un cultivo de col china en ciclo de primavera, evaluando su influencia sobre el crecimiento, desarrollo y producción del cultivo.

La producción de col china en primavera al aire libre en las condiciones climáticas de la Vega de Granada es inviable. La aplicación de las cubiertas planas posibilita este cultivo gracias a la mejora de las condiciones de temperatura.

El mismo equipo de investigación desarrolla una ponencia sobre *evaluación de técnica de semiforzado (cubiertas planas) en el cultivo de sandía (Citrullus vulgaris Schrad.)*.

El estudio de tres años (1988, 1989

FABRICA DE

MALLAS AGRICOLAS

INDUSTRIAS
ELS MOLINS

• **SOMBREOS:** Para plantas ornamentales, esparragueras y flores. Solucionamos el problema del pedrisco y cortavientos.

• **MANTONES:** Para la recogida de las aceitunas y almendras. Consúltenos sus problemas.
¡LE ATENDEREMOS!

• **AGRICULTOR,** asegura tus cosechas y consigue el máximo rendimiento empleando mallas agrícolas "EL MOLINS". Comprueba los resultados extraordinarios en plantaciones de: aguacates, kiwis, naranjas tempranas, uva de mesa, fresón, melón, tomate, pimientos y berenjena.

Partida El Romeral, s/n. - 46860 ALBAIDA (Valencia)
Telf. (96) 239 01 19 / 239 00 84 - Fax (96) 239 01 19

Llapis & pencil

y 1990), realizado en el C.I.D.A. de Granada, permitió comparar la respuesta de un cultivo de sandía (*itru-llus vulgaris Schrad.*) cv. Sugar Baby, a cuatro tratamientos de semi-forzado (cubiertas planas de velo agrotexil-polipropileno termosoldado «spunbonded»-, polietileno perforado, copolímero E.V.A. y el acolchado convencional semi-forzado con polietileno) respecto al testigo sin protección.

Las cubiertas planas aportan una mayor protección contra los accidentes meteorológicos (granizo, lluvias de alta densidad, etc...) durante la fase de protección en comparación con el acolchado convencional. Este hecho junto con la precocidad inducida, puede permitir ampliar los calendarios de producción en horticultura extensiva, a un bajo coste de semi-protección.

Las conclusiones de los autores son:

- Los tratamientos de semiforzado mejoran la producción precoz, aunque no aumentan la producción total,

en las condiciones descritas en la Vega de Granada.

- El empleo de cubiertas planas en cultivos de siembra directa, como en este caso de sandía, exige la lucha contra las malas hierbas durante el período de protección (escarda química o empleo de acolchado negro).

- La protección en la fase de nacimiento, proporcionada por el empleo de cubiertas planas, es importante cuando se prevean accidentes meteorológicos.

El Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria «Antonio Navarro» en Méjico al que pertenecen **Reinaldo Alonso, Edmundo Peña y Juan Carlos Enriquez**, expusieron los efectos del *acolchado de suelos y fertilización nitrogenada de manzano (malus silvestris Mill) de temporal*.

La región manzanera de Coahuila, México, cuenta con 11,000 ha, se estima que el 60% de esta superficie tiene un régimen de agua de temporal, con una precipitación anual de 550 mm, errática y mal distribuida,

Existen 40.000 Ha de cultivos de hortaliza con acolchado de polietileno en Florida, de las cuales un 20% aproximadamente están en riego por microgoteo -en España, son las cintas de riego-

los suelos son pobres y la fertilización nitrogenada es poco frecuente. Por lo anterior se realizó este trabajo, con la finalidad de optimizar el agua de lluvia, y hacer más efectivamente la fertilización nitrogenada, se utilizaron árboles de manzano de 15 años de edad de la variedad «Golden Delicious», con y sin acolchado de suelos con plástico negro calibre 400 y 0, 30, 60 y 90 Kg de N/ha/año.

La producción de frutos mostró diferencia significativa, el mayor ren-

Los invernaderos HIBERLUX responden a la más altas exigencias del horticultor moderno



Instalaciones completas con calefacción y riego.

Automatismo total modulante y proporcional.

Construcciones en acero galvanizado al fuego y aluminio perfectamente ensambladas para conseguir una gran estanqueidad, dimensiones moduladas que se adaptan a las necesidades de grande y pequeño horticultor.

Ventilaciones en cubierta y laterales motorizadas mediante electro-reductores que permiten un perfecto control de la temperatura de acuerdo con el tipo de cultivos.

SISTEMAS D.R., S.L.

Concesionario Hiberlux

SEGOVIA, 55
28005 MADRID

Tels. (91) 364 01 29 - 265 14 61

Fax (91) 265 14 61



ELECTRICIDAD
AUTOMATISMOS
CALEFACCION
CLIMATIZACION
VENTILACION
INVERNADEROS
MANTENIMIENTO

Normalización y certificación de los plásticos

Durante mucho tiempo, la Normalización ha sido considerada como una actividad secundaria; en la actualidad esta mentalidad ha cambiado y *el deseo de normalización se ha sustituido por la necesidad* de normalizar.

Las Normas explican científicamente y con precisión, las calidades exigibles a los productos. Proporcionan, además, la forma de evaluar esta calidades.

Una norma es el resultado del trabajo común entre fabricantes, usuarios y poderes públicos a nivel nacional y entre todos ellos y las organizaciones internacionales a nivel internacional. En consecuencia es una herramienta de definición y evaluación de la calidad de los productos.

Las trabas técnicas al comercio se provocan porque existen o se crean divergencias en los criterios de seguridad y calidad. Cuando el 1 de Enero de 1993 se aplique en su totalidad el Acta Unica en el ámbito de

la Comunidad Económica Europea, el éxito en el comercio entre los países miembros sólo será posible si existe una amplia y desarrollada armonización de las Normas, Reglamentos de Certificación y de los Laboratorios acreditados para realizar una verdadera evaluación de la calidad.

Esta es la opinión del Dr. Luis Martín Vicente, Vicepresidente del CEPLA y coautor del libro «Los plásticos en agricultura» (ver Biblioteca Profesional en las últimas páginas de la

Revista) que en su ponencia hace una relación de los productos certificados por el comité de AENOR en España.

La *estandarización de películas para agricultura: hacia una normalización europea*, es una vocación que podrá convertirse en realidad. P. Edel, comunicó a esta revista que enviará para nuestros lectores un avance de la norma de plásticos para invernaderos para definir calidades comunes.



Luis Martín Vicente del AENOR y vicepresidente del CEPLA junto a José M. Arias director de la empresa de plásticos para agricultura, Macresur.

ELCIDA de Granada desde hace tiempo ensaya y divulga resultados concernientes al empleo de técnicas de semi-forzado que se utilizan los materiales llamados agrotexiles.

dimiento fue de 102 Kg por árbol con la aplicación de 90 Kg de N/ha/año con acolchado de suelo, mientras que sin acolchado, el mayor rendimiento fue de 79 Kg por árbol con una dosis de 60 Kg de N. El contenido de humedad del suelo fue siempre mayor en los árboles de acolchado. Los frutos de los árboles sin acolchado mostraron mayor resistencia al penetrómetro, el contenido de grados BRIX no obtuvo diferencia significativa.

Los brasileños Jairo Augusto, Aloisio Costa, José Fernando Durigan y Samira Miguel Campos describieron en el congreso el efecto del «mulching» en el desarrollo del cultivo de piña (*Ananas comosus (L.) Merril*) cv. *Smooth cayeme*.

El trabajo lo desarrollaron en el Municipio de Taiacu Estado de Sao Paulo.

El cultivar utilizado, *Ananas comosus (L.) Merril* cv. *Smooth cayeme*, cuyas mudas fueron plantadas con un marco de plantación de 1,00 x 0,40 x 0,30 m, resultando 32.666 plantas por hectárea.

El diseño experimental dos coberturas de suelo (sin cobertura, con cobertura plástica negra de 1,0 m de ancho y 0,03 mm de espesor).

Los resultados obtenidos mostraron que el acolchado provocó un efecto altamente positivo tanto en el crecimiento vegetativo como en el porcentaje de diferenciación floral, constatándose una reducción en el ciclo total que resultó de 85 días y un aumento de 11,62% en el rendimiento final (tm/ha).

Al igual como en el anterior, los autores de la ponencia siguiente pertenecen a la Universidad Estatal Paulista y exponen un análisis de la productividad del pepino (*Cucumis sativus L.*), variedad (*Vista alegre*), utilizando cobertura de suelo con plásticos de colores diferentes.

El cultivo de pepino se destaca en el Brasil entre las principales hortalizas, siendo cultivado tanto para autoabastecimiento como para industria.

El presente trabajo fue conducido usando plásticos de diferentes colores como acolchado de suelo. El análisis de los resultados de producción de cultivo mostró una precocidad en la cosecha de los frutos de 7 días, para todos los tratamientos con cobertura de suelo e independientemente del color, rojo negro utilizado. En relación a la productividad del cultivo, el tratamiento utilizando cobertura plástica roja superó a los restantes con 60,27 tm/ha, siendo de 47,03 tm/ha el rendimiento de la cobertura con plástico negro y de 42,33 tm/ha el tratamiento sin cobertura de suelo.

Tal como es en Francia, los siguientes autores mejicanos: Humberto I. Macia, Luis Ibarra, Fernando Borrego y Enrique Navarro

de la Universidad Autónoma en Buenavista, Saltillo, explican los resultados beneficiosos del *efecto del acolchado con plástico en el desarrollo de vid (Vitis vinifera L.) bajo condiciones de riego por goteo en México*.

Este país cuenta con que la región vitícola de Parras, Coahuila, es una de las más importantes; y en dicha área se elaboran vinos de excelente calidad, sin embargo los viñedos que actualmente cultivan tienen problemas con incidencia de malas hierbas así como desequilibrios en su desarrollo vegetativo durante sus primeros años de formación al sistema de conducción «Cordón Bilateral». Para resolver esta problemática se estableció un experimento usando barados de c.v. Barbera sobre el portainjerto AXRG 1, se utilizó para ello película de plástico de 200 micras de espesor por 1,5 metros de ancho. Los resultados y ventajas obtenidas durante cuatro años de estudio, con acolchado en relación al testigo fueron las siguientes:

a) Una mejor formación de plantas desde el primer año de su establecimiento obteniéndose en el área tratada plantas completamente formadas al sistema de cordón bilateral.

b) Adelanto de un año en el ensayo de producción, obteniéndose de igual manera una cosecha semi-comercial desde el segundo año de vida del viñedo.

c) En el tercer y cuarto año se logró obtener un incremento doble en número de racimos, producción de uva por hectárea así como en hectolitros de vino.

d) Al momento de la poda se obtuvo el triple en peso de madera, así como un mejor vigor de planta.

e) Ahorro total de herbicidas en el área tratada.

M. Beslic y M. Grgic de Kutjero y **D. Heblin** de Zagreb, cuentan las ventajas del empleo de una *película de polietileno fotodegradable en el rendimiento de siembra del maíz*.

Informan de los efectos de la película de polietileno fotodegradable para el acolchado de suelos en la cosecha y sus componentes y en la calidad del grano de maíz de siembra en híbridos *Bc 408 Europa y Dorado 588* sembrados en los campos de «PPK Kutjevo» (Eslovenia-Croacia) durante 1990. Se logró igual buena producción en las dos temporadas anteriores, aunque en la investiga-

**TUBERIAS
CON
RESISTENCIA
CERTIFICADA**



Plastimer desarrolla **tuberías de polietileno** para riego por goteo que superan todos los standards de calidad establecidos.

La rigurosa selección de la materia prima y esmerado proceso de fabricación confieren a nuestras tuberías un constante nivel de **calidad**. La tubería Plastimer cumple la **norma UNE-5336786**, y es la única empresa en Andalucía que ha obtenido la **certificación AENOR**.



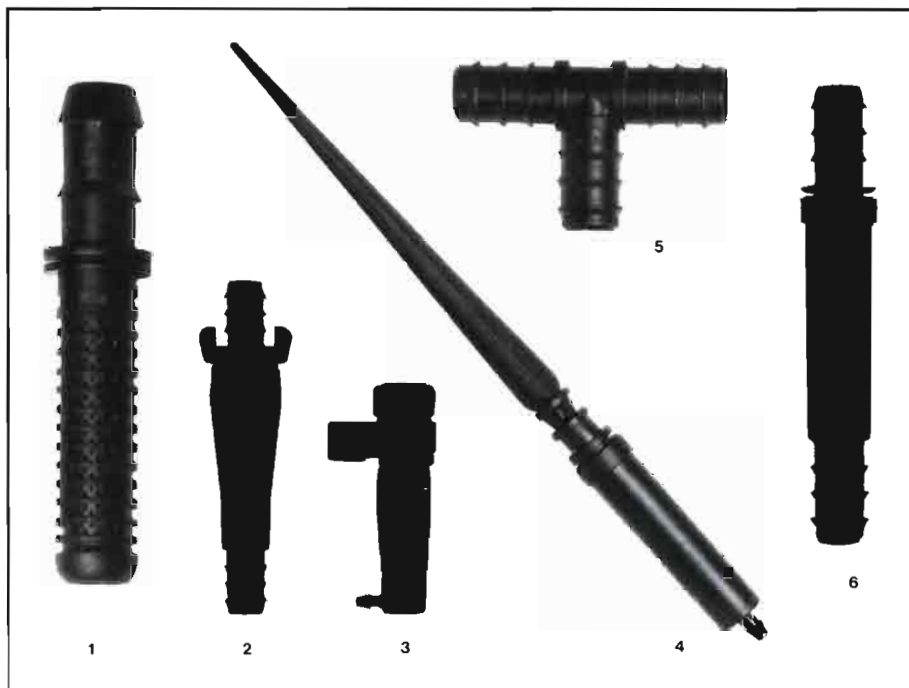
Póligono Industrial «La Redonda» - C.N. 340, Km. 86
04710 SANTA MARIA DEL AGUILA - EL EJIDO (Almería)
Tels.: (951) 48 10 50-48 10 54 - Fax: (951) 48 43 27 - Telex: 78946 PIGA-E



Los plásticos como muestra la foto han permitido también fabricar un gran número de los productos empleados para riego. Aquí se muestran unos ejemplos de elementos de Sistema Azud de Murcia.

1. Gotero para insertar en tuberías normalizadas;
2. y 3. Goteros desarmables;
4. Piquetas de riego y elementos para microtubo para cultivos hidropónicos y en macetas;
5. Accesorios de riego;
6. Goteros interlínea.

En la fotografía de la página siguiente, un campo regado con un sistema subterráneo basado en una cinta de riego -evidentemente de plástico- fabricada con gotero de flujo turbulento.



ción correspondiente a 1990 también se incluyen la composición de la cosecha y la calidad de las semillas.

Los plásticos y el medio ambiente.

Los técnicos del European Vegetable R.D. Centre, **F. Benoit** y **N. Constermans** llevaron a cabo un trabajo de investigación sobre el llamado «cultivo ecológico de hortalizas con plásticos». Los resultados de su estudio en Bélgica señalan que de primavera a otoño se pueden utilizar plásticos de diferentes formas para realizar métodos ecológicos avanzados en los cultivos de hortalizas. De hecho hace mucho tiempo que se conocen las ventajas del forzado con túnel y de la cobertura directa temporal de plantas.

La combinación de un acolchado de suelo bajo la cubierta de túnel no sólo aumenta la cosecha sino que también hace posible evitar el desherbado y contrarrestar el lavado de los nitratos. En la cubierta plana temporal, las plantas tienden a adherirse al acolchado a través de la atracción electroestática y de la adhesión de agua, esta técnica requiere que se adapte en forma de arcos para evitar que ambos plásticos entren en contacto.

En verano y otoño el acolchado no produjo cosechas mucho mejores pero sí tuvo ventajas ecológicas impor-

tantes como evitar tratamientos herbicidas y controlar los efectos de los nitratos. Se descubrió que era preferible una película que reflejara la luz, ya que el acolchado negro, por lo general, reducía las cosechas.

Se ha probado que las pantallas contra los insectos serán útiles para reducir, y posiblemente eliminar, el uso de insecticidas. Los datos que obtuvimos a este respecto fueron que se debían utilizar redes ligeras con una alta transmisión de luz.

En cuanto al puerro en particular, se intenta descubrir si el acolchado y un agrotexil de «gasa» contra insectos pueden ofrecer ventajas adicionales para la protección de la capa de cera de las hojas, que, según el parecer de los autores, es un escudo biológico de esta planta.

El acolchado evita que las partículas de la tierra se dispersen sobre las plantas de modo que los ácidos del humus en estas partículas no pueden afectar a la capa de cera. Es más la gasa de la pantalla contra insectos reduce la utilización de insecticidas cuyos disolventes también pueden afectar a la capa de cera.

Para el medio ambiente de Andalucía el empleo de los plásticos en agricultura afecta sobre todo al efecto de los restos de estos materiales al paisaje agrícola. Por ello, es prioritario atender a cuestiones de mejora en la utilización, recogida y reciclado de los plásticos.

El reciclado de films agrícolas en Andalucía, es el título con el cual encabezaban la exposición sobre estos temas los técnicos de *Dow Chemical* y de EGMASA (Empresa de Gestión Medio Ambiental); **C. Llop**, **A. Pérez**, **M. Suárez** y **T. Azcárate**. En el resumen de su comunicación describen que la Agencia de Medio Ambiente (AMA) de la Junta de Andalucía, inició en 1991 un programa para la recogida y el reciclado de los films plásticos utilizados en los cultivos de fresón en Huelva y algodón en Sevilla. Un total de 7.000 toneladas de residuos plásticos agrícolas han sido recogidos durante 1991 por la Empresa de Gestión Medioambiental, EGMASA (empresa pública de la AMA) con la colaboración de **Dow-Chemical Ibérica**, cooperativas agrarias y ayuntamientos. Esta experiencia se realizó a través de una red de 50 puntos de recogida, donde los agricultores depositaron los plásticos para su posterior almacenamiento en tres centros fijos.

La Agencia de Medio Ambiente ha invertido 500 millones de pesetas en la construcción de una planta para el tratamiento de 5.000 toneladas anuales de film de acolchado, procedente del cultivo del algodón. El proceso técnico de la planta de reciclado comprende las operaciones de triturado, lavado, secado y granceado, siendo críticos el triturado por la tenacidad de los films y su lavado por



su suciedad. Las propiedades mecánicas de los productos reciclados resultantes de este proceso, confirman la posibilidad de su utilización en nuevos usos agrícolas. ¡El ciclo está cerrado!

Hoy día, generalmente, los agricultores recogen los plásticos después de su uso, los retiran hacia los alrededores de sus parcelas y, demasiado a menudo, los queman, por falta de otras alternativas. Esta incineración «in situ» produce una contaminación creciente en el medio ambiente. La combustión parcial del plástico, los humos y los residuos sólidos son algunos de los daños producidos, además de la pérdida de un recurso valioso.

Andalucía genera alrededor de 26.000 toneladas anuales de residuos plásticos procedentes de la agricultura, invernaderos y acolchados, lo que supone el 70 por ciento del total de España.

Este programa de reciclado de films agrícolas en Andalucía no acaba con lo hasta ahora realizado pero, de lo que han aprendido, los autores de esta comunicación se puede concluir lo siguiente:

- La actuación conjunta de las administraciones públicas (AMA, Ayuntamientos) con la empresa privada (**Dow Chemical Ibérica**, Cooperativas) permite encontrar una vía para la resolución del problema.
- Los agricultores, sí colaboran lle-

vando los residuos plásticos a los centros de recogida.

- Existe tecnología capaz de tratar este tipo de residuos plásticos.
- Las propiedades mecánicas del material reciclado permite pensar en un segundo uso agrícola.

El francés **J.P. Jonet** explicó en el Congreso la puesta en marcha de una *acción de las cooperativas agrícolas en Francia: en la relación entre plásticos y medio ambiente.*

Según cuenta **Jonet** al principio se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- Campaña de sensibilización sobre el principio de la recolección de los plásticos agrícolas en 1989.
- Toma en consideración de las obligaciones de las cooperativas y de los agricultores, en particular en los períodos de recolección.
- Exigencias de los industriales del reciclaje sobre la calidad de las películas plásticas recolectadas.
- Puesta a punto de un pliego de condiciones, explicando a los agricultores la manera de recuperar de forma selectiva.
- Plan de comunicación de los agricultores.

Después viene la acción operatoria con:

- Experimento en tres departamentos del oeste en mayo y junio de 1991, y en un departamento de Saboya en noviembre de 1991.
- Balance de las operaciones reali-

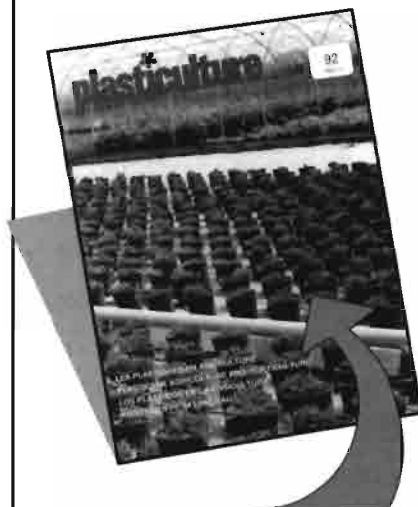


El libro original del XII **Congreso Internacional de Plásticos en Agricultura;** Celebrado en Granada contiene los textos y/o resúmenes de todas las ponencias y posters.

PRECIO:

10.000 pts.

Pedidos en el Cepla o directamente a la Revista Horticultura.



Las empresas y técnicos relacionados con los plásticos de uso agrícola pueden hacerse socios del **CEPLA** y recibirán la revista internacional **PLASTICULTURE.** (4 números al año)

LLAMA O ESCRIBE INDICANDO TUS DATOS A:

CEPLA
Comité Español de Plásticos en Agricultura
C/ R.F. Villaverde 57 - 28003 Madrid
Tel.: 91/ 533 98 05 - Fax: 91/ 533 90 27

Para el medio ambiente de Andalucía el empleo de los plásticos en agricultura afecta al paisaje agrícola. Por ello, es prioritario atender a cuestiones de mejora en la utilización, recogida y reciclado de los plásticos.

zadas desde el punto de vista práctico, económico y mediático.

Otro francés, **Antonio Seyrig**, posee una película que lleva por título «Cosecha de plásticos» y en su argumento se expone el futuro en Francia de los plásticos después de su uso en agricultura.

En otro orden de actuaciones que tienen alguna referencia a las cuestiones medio ambientales cabe encuadrar también las de **William J. Lamout, Wilfred Singogo** y **Charles Marr** del Kansas State Univer-

sity, sobre la utilización del acolchado plástico, el riego por goteo y las leguminosas solos o combinados con estiércol de ganado para la producción de melones.

En su introducción se resume que antes de la introducción de los fertilizantes minerales todos los agricultores eran «agricultores orgánicos». Las leguminosas, el estiércol de corral y el compost eran las únicas fuentes de nutrientes adicionales. Como aumenta la preocupación sobre el impacto de la agricultura en el medio ambiente, sobre todo en lo referente a las aguas superficiales y subterráneas, se ha producido un renovado interés en sistemas de producción de cultivos que utilizan fertilizantes orgánicos o no-sintéticos. En este estudio, estos americanos de Kansas, han investigado la producción del melón «Magnum 45» utilizando tres clases de leguminosas, solas o combinadas con el estiércol de ganado como fertilizante orgánico mientras se incorporaban las moder-

nas tecnologías de riego por goteo y plástico. No se encontró diferencias significativas entre la producción del melón y otros tratamientos, incluido el de fertilizantes sintéticos, aunque la adición de estiércol incrementó la producción respecto a la de leguminosas solas.

Jean Jacques Serst afirma que las cubiertas plantas contribuyen a la mejora de la sanidad vegetal y del medio ambiente. En este sentido recobra mayor importancia la concienciación que tiene la protección de la salud y el medio ambiente, que confiere a las cubiertas planas o flotantes una segunda vía de aplicación, además de la ya conocida de la precocidad.

En efecto, las cubiertas aseguran actualmente en cualquier estación del año, una protección eficaz contra las plagas, las enfermedades de virus transmitidos por insectos, a la vez que protegen del clima.

25 AÑOS AL SERVICIO DE LA HORTICULTURA Y LA FLORICULTURA

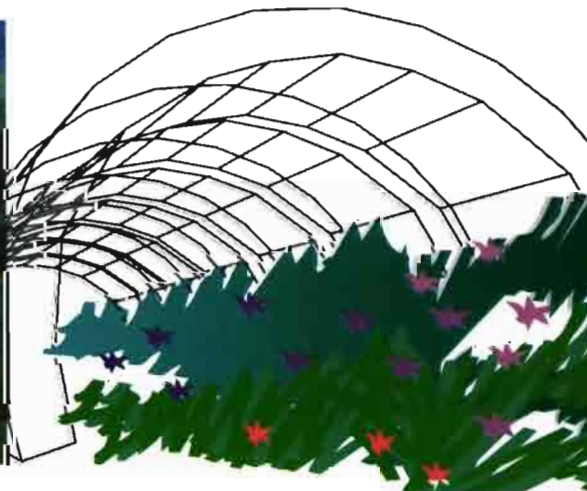
- AMPLIA GAMA DE PRODUCTOS.
- ALTO DESARROLLO TECNOLÓGICO
 - SISTEMAS DE PERFILES DE ACERO
 - CLIP DE PVC PARA FIJACIÓN DE POLIETILENO
 - VENTILACIÓN CENTRAL SUPER
 - CANALONES CON PERFILES DE SUJECIÓN INCORPORADOS

INVERNADEROS Y COMPLEMENTOS



KAYOLA S.A.
POLÍGONO ARETA, S/N
TEL. (948) 33 09 00 • FAX (948) 33 09 50
31620 HUARTE • PAMPLONA

APDO. DE CORREOS 1.217
31080 PAMPLONA



Envasado, almacenamiento y conservación de productos agrarios.

La experiencia indica que la *plasticultura* también tiene especial referencia con respecto almacenamiento agrícola, administración de las agua y control de los residuos líquidos.

La ponencia de **Amil P. Anaud** de la Cía india *Shiralik Agro Poly Products Ltd.*, comenta los progresos obtenidos en cuanto a la utilización de películas de polietileno en la administración de aguas del país, sobre todo para el revestimiento de canales, embalses y el tratamiento de los residuos líquidos para crear un medio ambiente libre de contaminación.

Los españoles **Paulo César** y **José Luis de la Plaza**, pertenecientes al Instituto del Frío del Centro Superior de Investigaciones Científicas de Madrid expusieron una parte de sus trabajos sobre la *evaluación de las atmósferas modificadas en envolturas plásticas selladas y con absorción química de etileno en la madu-*

ración post-recolección y en la conservación de aguacate «Hass».

Se presenta el estudio del efecto de las atmósferas modificadas exentas de etileno, en el control de la maduración plena a +20°C y de la conservación a +6°C de aguacate cv. «Hass». Se han comparado dos lotes de frutos de los que uno es sin absorbedor de etileno y otro con absorbedor de KMnO_4 -sepiolita («*Green Keeper*»), a la dosis de 9,5 g/Kg de fruto. El grado de madurez de los frutos fue evaluado por la firmeza de la pulpa, medida por penetración. Se determinan las concentraciones de firmeza de la pulpa, medida por penetración. Se determinan las concentraciones de etileno y de CO_2 en las atmósferas modificadas en las cajas de plástico envueltas en bolsas selladas de polietileno de baja densidad de 0,025 mm de espesor. Los análisis de los resultados obtenidos permiten concluir el evidente efecto de la absorción del etileno en retardar el proceso de maduración, consi-

guiendo mayor tiempo de conservación de los frutos cuando son almacenados en bolsas selladas de polietileno.

Otros autores del mismo equipo concluyen que para el control de las modificaciones de la calidad de la papaya durante la conservación frigorífica en bolsas de polietileno se afirma, es posible retrasar la maduración de la papaya modificando solamente el nivel de su disposición en altura con respecto al absorbedor de etileno en el interior del envase.



Es un reportaje
realizado por:
XAVIER CARBONELL
ANNA VILARNAU
PERE PAPASEIT

Nitrato de Calcio de Noruega



SUPERIOR SOLUBLE

15.5% N.
19% Ca (26% CaO)
34,5 U.F.



NITROGENO NITRICO
CALCIO SOLUBLE Y ASIMILABLE

HYDRO

VILLANUEVA, 13. 28001 MADRID. TEL.: 576 15 00. TELEX: 23784 HYDRO ESPAÑA. FAX: 576 26 68