

El estado del arte de la plasticultura

“ Ha sido necesario llegar al 13º Congreso de Plásticos en Agricultura para que la plasticultura sea calificada de arte, como el arte de la medicina, el arte veterinario, el arte de la navegación... Y esto gracias a los socios italianos del CIPA (Comité Internacional de Plásticos en Agricultura) -celebrado en Florencia el pasado año- que escogieron el título de este artículo.

La plasticultura no es propiamente una ciencia, aunque depende de múltiples ciencias: de la ciencia de los polímeros plásticos, por supuesto; pero también de todas aquellas ciencias relacionadas con la producción agrícola: cli-

matología, hidrología, fisiología vegetal, etc.

La plasticultura no es tampoco una técnica, puesto que recubre una paleta de técnicas muy diversas, basadas en métodos diferentes para alcanzar objetivos muy alejados unos de otros: por ejemplo, optimización del efecto inverna-

“ La plasticultura no es propiamente una ciencia, aunque depende de múltiples ciencias. La plasticultura tampoco es una técnica. La plasticultura es un arte, siendo arte el conjunto de procedimientos, conocimientos y reglas que interesan al ejercicio de una actividad.”

dero o creación de condiciones de fermentación anaerobias -ensilaje-.

Todas estas técnicas tienen, sin embargo, un denominador común: utilizan materiales plásticos a fin de mejorar la producción agrícola.

La plasticultura es, pues,

un arte (del latín «ars»), siendo arte el conjunto de procedimientos, conocimientos y reglas que interesan al ejercicio de una actividad.

Para Aristóteles, el arte del escultor y el del carpintero, el arte del poeta y el del jardinero eran de la misma esencia.

Dieciocho años más tarde, en 1521, Maquiavelo publicaba en Florencia su famoso tratado de arte militar «Dell'arte della guerra». Confieso que tengo preferencia por «l'Art de construire et de gouverner les serres» de Neumann, el cual, aunque data del año 1844, es todavía un gran libro de consulta.



Los plásticos, permiten abordar proyectos agrícolas intensivos ubicados incluso en territorios desérticos. En estas zonas el agua es vital y su uso un arte. De esta foto (de Twin Drops Ibérica), usada en la portada de la revista Horticultura de enero, se dijo que el plástico podía verse como un oasis del negocio hortícola.



Semilleros de tabaco en Bulgaria.

La creación, en París, en 1794, del «Conservatoire national des arts et métiers» y luego, en Londres, en 1888, de la «Society for Arts and Crafts» no ponían la mira en las bellas artes, sino que más prosaicamente querían promover los conocimientos y las técnicas cuya evolución aceleró la era industrial.

Y, ¿no se habla siempre de las reglas del arte?

Aunque no lo parezca, el vocablo «artificial» (del latín «artificialis»: conforme al arte) deriva más directamente de la palabra arte que el adjetivo artístico. Es artificial aquello que no es producido por el arte de los hombres (como los plásticos, llamados «Kunststoffe» en alemán: materias artificiales) y tampoco por la naturaleza (como la madera).

El arte de la «plasticultura» tiene por objeto participar de la artificialización de las condiciones de la producción agrícola, es decir, de la modificación de ciertas características del entorno (suelo, clima) con

la intención de mejorar los rendimientos y la calidad de los productos.

Desde este punto de vista los plásticos se han revelado como auxiliares singularmente eficaces para agricultores, ganaderos, fruticultores y horticultores... pues el arte de la plasticultura, nacido en los años 50 gracias al genio de algunos pioneros muy «artificiosos», ha hecho imitaciones

materiales plásticos de ningún modo concebidos para resistir las inconveniencias que implica la exposición a las intemperies, el paso de maquinaria agrícola, la pulverización de pesticidas, etc. Los últimos congresos del CIPA - celebrados en Granada y Florencia- fueron la ocasión para registrar nuevos avances hacia materiales plásticos cada vez mejor

“ El arte de la «plasticultura» tiene por objeto la modificación de ciertas características del entorno (suelo, clima, ...) con la intención de mejorar los rendimientos y la calidad de los productos.”

en el mundo entero.

Cuarenta años después, ¿dónde está pues el arte de la plasticultura?

En el plano cualitativo, todos conocemos los progresos decisivos realizados por las industrias desde los años 50, cuando no se disponía más que de

adaptados a las aplicaciones agrícolas.

En el plano cuantitativo, calcular la progresión de las diversas aplicaciones es cada vez más difícil y arriesgado. Hace una veintena de años, el núcleo de la vanguardia plástica se reducía a una decena de

países y permitía un recuento satisfactorio. Hoy, la plasticultura ha explotado en todos los continentes, desde Alaska al norte hasta Chile en el sur y el campo de la plasticultura, hace poco confinado a los cultivos protegidos y al ensilaje, se ha extendido a todas las ramas de la agricultura. La complejidad de este contexto no facilita la compilación de cifras: generalmente estimaciones, más raramente estadísticas. Desde estas páginas de la revista «Horticultura Internacional» quiero dar las gracias a la Secretaría del CIPA por su ayuda y, particularmente, a **Philippe Printz** que es el coautor de este informe.

Incluso las estadísticas más oficiales hay que tomarlas a veces con prudencia. Por ejemplo, es probable que la superficie que se da para los invernaderos de plástico en la República Popular de China (2.867.000 ha) engloba los toldos desinflados, que son muy utilizados para proteger los viveros de arroz. En Algeria, la cifra de 5.000 ha de invernaderos es el objetivo fijado por el Plan, pero está bastante lejos de la realidad.

Aunque lo sea, considerando sucesivamente cada una de las principales aplicaciones, voy a intentar a hacer el balance. Pero deseo que los participantes en este congreso aporten correcciones y complementos a este informe: el CIPA necesita la participación de cada uno.

Gestión del agua

Por todo el mundo, los recursos del agua están cada vez mejor gestionados. Para sacar un partido óptimo, los plásticos se utilizan en todas las fases de la gestión del agua.



Túneles y multitúneles de plástico se extienden por todo el mundo y bajo ellos mucha diversidad de alternativas hortícolas. El bitúnel de la foto es de la Bretagne en Francia y el otro es el semillero de casuarina de W. Nubariya en Egipto.

Almacenaje (depósitos)

En las regiones que se benefician de un régimen pluviométrico favorable, como la Europa del oeste, los depósitos doblados de film de plástico son de talla modesta. Se trata de que los ganaderos dispongan de una reserva de agua para el verano y que los invernaderos recuperen las lluvias sobre el techo del invernadero para disponer de un agua exenta de sales y otros contaminantes, especialmente para los cultivos sin suelo.

En las regiones más o menos áridas, los depósitos son, en principio, más grandes (10.000 m³). Las construcciones de tales depósitos consumen 5.000 t de film por año en España (Andalucía y Canarias) y 5.500 t en los Estados Unidos.

El film PVC, PEbd y ahora EVA se emplean corrientemente (la hoja de PEhd está reservada a las cubetas de decantación industriales). Una prueba reciente indica que en Argentina, en los depósitos dispuestos para ello, un film de PEbd de un espesor de 200 µm ha permanecido intacto durante más

de 20 años y continua asegurando una perfecta impermeabilidad.

Transporte del agua

El forro de los canales tiene una técnica similar pero, exige más cuidados y mayor mano de obra. Esta aplicación parece ser patrimonio de la India: 5-10.000 km/año, o sea, 5-10.000 t.

Los tubos de plástico no permiten caudales tan elevados como los canales pero tienen la ventaja que su puesta en marcha es

civil (traída de aguas). Sin embargo, existen algunos puntos de referencia en los Estados Unidos (180.000 t), Japón (25-28.000 t PVC + 10.000 t PE), Pakistán (12.000 t PVC), Francia (10.000 t PVC), Israel (7.000 t) y especialmente en Italia (20.000 t PVC + 10.000 t PEhd + 25.000 t. PEbd). Asimismo en España el consumo de polietilenos de alta y baja densidad y el PVC tienen toneladas milenarios para la fabricación de todo tipo de tuberías. En consecuencia, el

perfeccionamiento de las materias de base (por ejemplo, mezclas de PEbd/PEbd lineal) y en los procedimientos de extrusión y, por otro lado, la generalización de los sistemas de irrigación «suave», trabajando bajo presiones sensiblemente reducidas, la microirrigación y los sistemas de riego localizado.

Distribución del agua

La microirrigación, ésta sí es un arte de la plásticultura, se clasifica en segunda categoría, con superficies: entre 1,5 y 2 millones de ha.

La encuesta más reciente se remonta a 1986, daba un total de 1.081.631 ha aunque faltan las respuestas de Japón, India (ya 14.000 ha en 1989)... Entre tanto, las superficies han pasado de 200 a 2.000 ha en Bélgica, de 21.700 a 70.000 ha en Italia, de 50.000 a más de 80.000 ha en Francia, de 60.000 a 90.000 ha en Grecia, de 9.000 a 21.000 ha en Chile, de 12.000 a 22.000 ha en México... En España, la revista Horticultura cita en sus artículos la cifra de 250.000 ha regadas mediante riego localizado,

“La plásticultura ha explotado en todos los continentes, desde Alaska al norte hasta Chile en el sur y el campo de la plásticultura, hace poco confinado a los cultivos protegidos y al ensilaje, se ha extendido a todas las ramas de la agricultura.”

más fácil. Además, impiden no sólo las pérdidas por infiltración (20-30% según el suelo), sino también las pérdidas por evaporación (hasta el 40%).

Las estadísticas distinguen raramente el mercado agrícola y el de carácter

consumo mundial debe sobrepasar las 500.000 t de todas las materias.

Sin embargo, hay que notar una disminución de los tubos en el curso de los últimos años. La explicación de paredes más delgadas es doble: por un lado, el

una cifra que siga a este país en el segundo mundial, detrás de EE.UU.

No hay duda que el perfeccionamiento continuo de los goteros, microjets y accesorios ha contribuido en esta expansión.

Pero hay que observar que la microirrigación no se hubiera adoptado jamás sin la ayuda de programas de subvención e inversiones que sobrepasan las capacidades de financiación de los agricultores. En cambio, los agricultores acostumbrados durante generaciones al riego por gravedad -en surcos- se adaptan espontáneamente al riego gota a gota, más fácilmente, en todo caso, que a la aspersión.

Drenaje

Es una pena que esta técnica, indispensable en el saneamiento de suelos empapados de sales, esté todavía limitada a los países avanzados: 320-330.000 ha por año en Europa Occidental (es decir, alrededor de 100.000 t de tubos de drenaje anillados PVC), 40-50.000 t de PVC y de PE en América del Norte.

En los países en desarrollo, particularmente bajo clima semiárido o árido donde los fenómenos de salinidad afectan vastas extensiones (como el Delta del Nilo), el drenaje es obviado por la prioridad absoluta acordada para el riego, por la ausencia de los programas colectivos que implica este tipo de instalaciones y quizás también por el coste de las drenadoras. Pero, ¿el coste de las máquinas cortadoras o de los arados de subsuelo es superior al de los tanques y otros artefactos guerreros motorizados?. No obstante, es reconfortante ver como países como Túnez (varios milla-



Son lechugas en cultivo hidropónico. La foto está tomada en Illinois, Estados Unidos.

res de hectáreas) o Chile (1.500 ha) toman el buen camino.

Intensificación de los cultivos

Históricamente, los cultivos protegidos han sido el punto de partida de la plasticultura. Albergan un componente esencial. Pero a lo largo de los años la protección esperada de los materiales plásticos se ha diversificado enormemente: limitada al principio por el frío, se extiende ahora, según las regiones, al viento, sequía, exceso

de lluvia, insectos y pulgones, etc.

Cultivo protegido con acolchado

Por superficie, el acolchado está a la cabeza de todas las aplicaciones: entre 3,5 y 4 millones de hectáreas (superficie prácticamente doblada en el decurso de los 6-7 últimos años).

Incluso si la cifra de casi 2.900.000 ha requiere algunas reservas, es evidente que China aventaja a los otros países: Japón (155.000 ha), Estados Unidos (150-175.000 ha)... y

los del «club de las 100.000 ha» (Corea, España, Francia).

La técnica no ha evolucionado notablemente desde la introducción del PEbd lineal, el cual ha llevado consigo una disminución generalizada de los espesores, hasta 6-10 m en China donde el filme de plástico se instala a mano y no a máquina.

Las formulaciones fotodegradables sólo han dado paso a lo que sus ventajas técnicas y, sobre todo, económicas hubieran podido presagiar: como máximo un total de 100.000 ha en el mundo (de las cuales 40.000 ha en Francia), o sea, alrededor de 0,2%.

A pesar de todo, conviene añadir que, gracias a las estaciones experimentales -a las que tanto deben agradecer las tecnologías de cultivo hortícolas basadas en los plásticos-, el método se mejora y a partir de ahora va a tener en cuenta la anchura del film que desempeña un papel importante y ha sido durante mucho tiempo desconocido.

Otra precisión: los filmes utilizados para la desinfección de los suelos (por vía química o por solarización) se incluyen dentro de este capítulo, solamente a modo de título puesto que se quedan en su lugar para servir de acolchado o de protección. Esta aplicación se desarrolla sobre todo en el sur de Estados Unidos, así como en México (520 ha).

Refugios temporales

Los pequeños túneles y refugios bajos asimilados con soportes no han progresado al mismo ritmo que el cultivo cubierto. Están, incluso, en retroceso en Europa Occidental (notablemente en Francia: -40%) y en América del

Norte. Pero se siguen multiplicando en Oriente Medio (Turquía: 18.300 ha) y sobre todo en Extremo Oriente: Japón (55.000 ha), Corea (9.500 ha), China (78.000 ha). El total mundial pasaría, pues, de alrededor de 200.000 a 250.000 ha.

Con un ligero desfase en el tiempo, los filmes de forzado con túneles se benefician de las mejoras que se aportan a los filmes de invernadero, notablemente desde el punto de vista térmico. Sin embargo, para los forzados temporales, los espesores de los filmes tienen tendencia a bajar, habiendo pasado la media de 70-80 m a unos 50 m.

Los toldos de forzado o mantas térmicas representan la segunda familia de refugios temporales, refugios muy bajos puesto que no hay ningún soporte. Los films de PEbd perforados y las velas no tejidas cubren cada primavera aproximadamente 30.000 ha en Europa (nótese la progresión en los países del Este: 3.500 ha Polonia), 4.000 ha en Japón y varias centenas de hectáreas en el Canadá, Estados Unidos y México (700 ha).

Se puede relacionar este tipo de refugio con la co-



Los actuales diseños de invernaderos de plástico, permiten un control del clima a costes razonables.

bertura directa de los viveros de arroz con la ayuda del film de PEbd muy delgado, pero perforado, práctico, muy corriente en Asia y que los chinos llaman «Sky mulch»: al menos 200.000 ha.

Desde el punto de vista cualitativo, solamente las velas no tejidas han sido objeto de perfecciona-

mientos: mejor resistencia a los desgarros, presentación en tres anchuras, puesta a punto de accesorios facilitando la colocación y el desmonte, etc.

Invernaderos de plástico

Mis amigos me han hecho todos el mismo reproche: adondequiera que vayan de vacaciones, cuando

“ En la construcción de invernaderos de plástico, no hay nada realmente nuevo a señalar, si no es una tendencia hacia las capillas de volumen más grande, más altas y la puesta en marcha de normas europeas.”

su avión inicia su descenso sobre Marsella; Casablanca, Quito o Shanghai y, sobre todo, en Roquetas de Mar, Aguadulce o El Ejido en Almería, la primera cosa que descubren son grandes extensiones de invernaderos de plástico, «un mar de plástico».

Es verdad que los invernaderos son más visibles que las cubiertas, más permanentes que los pequeños túneles, y más espectaculares que las grandes redes de tendidos entre los cultivos de flores, hortalizas y frutales de todo el mundo.

Es verdad también, que los invernaderos plásticos son cada año más numerosos.

Las concentraciones mayores de invernaderos se encuentran en Japón (47.000 ha), China (34.000 ha), España (28.000 ha), Italia (22.300 ha), Corea (22.000 ha)... pero por todas partes hay superficies nada despreciables de invernaderos de plástico, de construcción a menudo reciente: Turquía (8.250 ha), Marruecos (4.400 ha), Colombia (2.600 ha), Portugal (2.000 ha), Polonia (2.000 ha), Jordania (1700 ha), Arabia Saudita (1.540 ha), Costa Rica (1.500 ha), Túnez (1.200 ha), Egipto (1.000 ha).

JISA JILOCA INDUSTRIAL, S.A.
Estamos por la labor.

OFICINA COMERCIAL:
 Cronista Carreres, 9, 6º H
 Tel: (96) 351 79 01
 Fax: (96) 351 79 01
 46003 VALENCIA

FABRICA:
 Antigua Azucarera, s/n
 Tel: (974) 86 00 11
 Fax: (974) 86 00 30
 44360 SANTA EULALIA (Teruel)

Grupo Ebro Agrícolas

FULVIN® 40-22
 Enmienda orgánica húmica líquida

Otros productos JISA: HUMIPON - HUMILIG - LIBAMIN - JISAQUEL - KITASAL - JISAMAR



La formación continuada que se realiza mediante la revista «Plasticulture», para técnicos, empresarios y agricultores del CIPA -Comité Internacional de Plásticos para Agricultura- permite pensar que las aplicaciones de los plásticos en agricultura continúan ampliándose.



Haciendo una «suma crítica» de todos los datos disponibles se llega fácilmente a las 220.000-250.000 ha.

En los invernaderos, en una gran mayoría de casos, se trata de estructuras simples, baratas, desprovistas de equipos de climatización. Sólo pueden funcionar correctamente cuando no hace ni demasiado frío ni demasiado calor y su productividad queda, en consecuencia, muy lejos de lo que podría ser. Pero muchos invernaderistas son incapaces de desembolsar o pedir prestado los fondos necesarios para la modernización de sus herramientas: este es el mayor problema de todo el perímetro del Mediterráneo.

En el plano de la concepción y de la construcción de invernaderos de plástico, no hay nada realmente nuevo a señalar, si no es

“ En los invernaderos de plástico, en una gran mayoría de casos, sólo pueden funcionar correctamente cuando no hace ni demasiado frío ni demasiado calor y su productividad queda, en consecuencia, muy lejos de lo que podría ser. ”

una tendencia hacia las capillas de volumen más grande, más altas y la puesta en marcha de normas europeas.

En cambio, por lo que se refiere a materiales de cobertura, el progreso es continuo: diversas comunicaciones sobre los films de varias capas lo demostrarán. Pero es honesto indicar que los materiales semi-rígidos se mejoran también: prueba de ello es la nueva plancha PMMA

de doble pared, tratada antivapor, que asegura una transmisión luminosa igual a la del vidrio simple procurando un ahorro de energía del 40%.

Ganadería

Ensilaje

Los films de ensilaje han progresado también, notablemente respecto a la impermeabilidad al oxígeno, en gran medida gracias al procedimiento de co-extrusión y a los sistemas de normalización y de certifi-

cación.

No se puede más que lamentar que, en una coyuntura deprimida, los ganaderos dan más importancia al precio que a la calidad. En consecuencia, solamente una parte de las 200.000 t de film PE que esta aplicación consume es de calidad.

Sin embargo, hay que observar el extraordinario desarrollo de la técnica de ensilaje con film alargable-retráctil- en Europa: Reino Unido (15-17.000 t sobre 21.8000 t), Noruega (2.300 t sobre 3.500 t), Irlanda (2.000 t sobre 8.000 t), Suecia (1.700 t sobre 2.500 t)...

Acuacultivo

Las granjas marinas usan ya los plásticos por su escaso peso y sobre todo resistencia a la corrosión: redes, desde luego, pero también verjas para los parques, films para la impermeabilidad de las piletas, tubos para el transporte del agua, etc.

Más recientemente, se ha empezado a proteger las fases críticas de la ganadería (fecundación, puesta, salida del huevo...) bajo invernaderos de plástico. Se experimentan también las unidades en ciclo cerrado, todo plástico, para la producción de pescados tropicales (Tilapia).

Perspectivas de los plásticos en la agricultura mundial

El acuacultivo es uno de los nuevos caminos prometedores que se abren a la plasticultura.

Lo es de otros. Varios autores hacen estado de la cuestión con la utilización de los plásticos en los cultivos sin suelo (5.000 ha en Europa), en la defensa de los cultivos... Se puede imaginar también que en un mundo lleno de preocu-

pación sin tregua por el medio ambiente incrementado por el aumento demográfico y la expansión industrial, la filtración y la purificación de las aguas usadas a través de una red ajustada de plantas acuáticas (cañas, juncos) podría representar la solución más económica... y un mercado considerable para las aplicaciones de impermeabilización, embalses, depósitos de residuos, paisajismo, etc.

Las tendencias de la distribución moderna deberían, por su parte, favorecer el embalaje en atmósfera modificada (MAP) de lotes reducidos de frutas o verduras, incluso por unidades. Es el caso de los limones preservados «no tratados», envueltos individualmente bajo film PEhd muy delgado y microperforado, pero falta dar el último toque a los films realmente «inteligentes» (smart), rectificando automáticamente la composición gaseosa y el contenido en vapor de agua alrededor del producto a conservar. ¡Quizás se trate de una quimera! Pero en Inglaterra y España, se trata de aplicaciones en desarrollo creciente.

Sin embargo, está bien ir hacia los films «inteligentes», que se orienten poco a poco los esfuerzos de la investigación, después de haber tenido sucesivamente como objetivo principal la mejora de la resistencia o envejecimiento (durabilidad), el refuerzo del efecto invernadero (sobre todo a partir del primer conflicto petrolero en 1973), luego la mejora de la transmisión luminosa global (por el dominio de la condensación y enpolvamiento... siempre de la actualidad!).

Existen ya tres prototipos

de esta nueva generación de «plásticos inteligentes»:

. plásticos que absorben las longitudes de onda indispensables para el desarrollo de ciertas enfermedades criptogámicas (*Botrytis*);

. plásticos que absorben la irradiación solar en las longitudes de onda inútiles de la fotosíntesis para volver a llevar la energía así captada en el PAR (400-700 nm), para intensificar el rendimiento fotosintético del cultivo;

. plásticos que cortan toda transmisión de la irradiación IR corta (700-900 nm), con el fin de evitar el recalentamiento bajo el invernadero;

. plásticos fotoselectivos exactamente adaptados a cada tipo de cultivo o ganadería: por ejemplo, films que dan una luz monocromática verde para intensificar la actividad de

respecto a las aplicaciones de los plásticos en la agricultura. Se acabaron los tiempos felices en que Montedison en Italia, BASF en Alemania, CdF-Chimie en Francia, Alcludia (Repsol Química) en España, por no citar otros ejemplos, financiaban auténticos centros de investigación cuyos logros siguen siendo provechosos para todos. Se acabaron los tiempos felices en que las estaciones experimentales británicas eran fecundas en innovaciones: pantallas térmicas, cultivos sobre NFT, manguitos forestales... La mayoría de estas estaciones están cerradas y la misma BAHPA se ha frustrado a finales de 1993, por falta de medios.

El relevo ha sido sólo imperfectamente retomado en los países en desarrollo, a pesar de las incitaciones prodigadas por la ONUDI y la FAO. Sin embargo, hay

De todos modos, yo querría acabar con una nota más optimista. A pesar de la confusión reinante en el ex-bloc socialista, los invernaderos de plástico han progresado durante los cinco últimos años de 200 ha en Polonia (2.000 ha), de 800 ha en Bulgaria (1.500 ha), de 100 ha en Eslovaquia... En Oriente Medio, un contexto de incertidumbre, incluso de enfrentamientos, no ha podido impedir los invernaderos de plástico prosperar en el Líbano (1300 ha) e incluso en la parte de Gaza (550 ha).

¡Cómo si el arte de la plasticultura se hubiera convertido en símbolo de paz!™

AUTOR:

JEAN CLAUDE GARNAUD, Ingeniero Hortícola y Director de la revista «Plasticulture»

“ Muchos invernaderistas son incapaces de desembolsar o pedir prestado los fondos necesarios para la modernización de sus herramientas: este es el mayor problema de todo el perímetro del Mediterráneo.”

las hormonas animales (pollos), etc.

¿Pero quién invertirá mañana para dar el último toque a productos nuevos, para estudiar un film a la vez económico y perfectamente impermeable al bromuro de metileno, para concebir sistemas de irrigación gota a gota a la vez fiables y baratos?

Hay que constatar que, en los países desarrollados, las industrias plásticas y las instituciones públicas no se comprometen

que rendir homenaje a los esfuerzos desplegados en México, India, Pakistán... Pero hay que lamentar que países como China, Corea, Brasil... y que las industrias plásticas de las regiones donde la plasticultura se desarrolla con fuerza (notablemente los grandes productores de resinas de Oriente Medio) atiendan a posiciones de «observadores» y no se impliquen demasiado en la cooperación internacional, a nivel del CIPA en particular.



Fotografía de Jean Claude Garnaud, autor de este artículo, tomada en el transcurso del XII Congreso Internacional de Plásticos en Agricultura, celebrado en Granada en mayo de 1992, uno de los más representativos expertos en la divulgación internacional acerca del empleo de los plásticos en agricultura.