



Dentro de los métodos culturales, se engloban las operaciones de cultivo habituales, las cuales tan pueden estar destinadas a destruir las plagas como de evitar que causen daños. Una práctica cultural para la defensa de las plantas contra las plagas, puede ser la destrucción de malas hierbas.

Es deplorable ver el aspecto de los invernaderos de la fotografía de al lado y la cantidad de malas hierbas en su exterior, que en ocasiones son el refugio de muchas plagas y en otros el de sus enemigos naturales, pero aún teniendo en cuenta que pueden ser la reserva para enemigos naturales, en la horticultura intensiva avanzada éste es un hecho a descartar. En la fotografía inferior, estación agrometeorológica en la Estación Experimental de las Palmerillas. Dado que la climatología y la frecuencia de riegos son factores fundamentales que en ocasiones nos ayudan a conocer una futura posibilidad de plaga (sobre todo en hongos), es importante conocer parámetros como: temperaturas, humedad y pluviometría, datos que este tipo de estación nos puede proporcionar.



Conceptos básicos de lucha integrada.

El porqué y el cómo.

ANNA VILARNAU

Fue hacia los años 40 cuando a partir del descubrimiento de los plaguicidas orgánicos de síntesis, cuando se creó una sensación de optimismo en relación a los métodos químicos

para el control de plagas, pensando que cualquier plaga podría ser controlada sin problemas mediante el empleo del plaguicida adecuado.

El control exclusivamente

químico de plagas ha demostrado que no resuelve todos los problemas, dado que presenta graves inconvenientes desde el punto de vista ecológico, ya sea por el problema de residuos, contaminación y degradación del medio ambiente, como por la resistencia desarrollada por numerosas plagas a determinados productos químicos y por la aparición de nuevas plagas que hasta el momento no habían creado ningún problema.

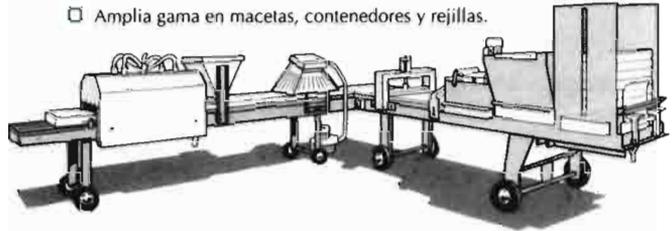
De esta manera, y como respuesta a los graves problemas planteados por el control químico como único sistema de

 **ARNABAT S.A.**

Sin problemas



- Conjunto de siembra de semilla desnuda: lechuga, tomate, pimiento etc.
- Apiladores de bandejas para salidas de máquina.
- Máquinas enmacetadoras.
- Bandejas de poliestireno.
- Convertidor. Destrozador de bandejas de poliestireno usadas.
- Mezcladoras.
- Máquinas de lavar bandejas.
- Maquinaria para semilleros forestales.
- Bandejas PVC.
- Amplia gama en macetas, contenedores y rejillas.



Avda. Barcelona, 189 - 08750 MOLINS DE REI (Barcelona)
Tels.: 93 / 668 23 49 - 668 24 50 - Fax: 93 / 668 27 62 - Centro de experimentación: 685 02 16

GIRO[®]

MALLAS PARA

- **EMBALAJE**
- **SOMBREO**
- **PEDRISCO**
- **ACONDICIONADO DE BALAS CILINDRICAS DE FORRAJE**
- **PROTECCION**
- **PALETIZADO**
- **ENTUTORADO**
- **CEPELLONES**

GIRO Hnos. y Sucs, S.A.

JAUME RIBÓ, 44-58
APTAT. DE CORREUS, n.º 15
08911 BADALONA

TELEFONO (93) 384 10 11*
TELEX 59527 GIMA-E
TELEFAX (93) 384 27 69

R.S.I. N.º 39.4329 CAT
49.00980 B

Algunas de las técnicas que se emplean desde hace ya algún tiempo son las capturas masivas de insectos mediante diversas técnicas.

En la fotografía de al lado, se ha dispuesto un mosquero que contiene el cebo adecuado para capturar a una plaga determinada.

En las otras fotografías, dos tipos de trampa de luz atrayente para plagas como las que forman los lepidópteros.

Las capturas masivas de insectos, ya sea por luz, trampas de color (ambas son atrayentes de plagas) o mediante cebos, son mecanismos que pueden englobarse dentro de las técnicas de lucha integrada.



control de plagas, fue desde los años 60 que se propugnó un cambio en la estrategia de control, denominado control integrado, lucha integrada o manejo integrado de plagas.

La lucha integrada no pretende eliminar la utilización de los plaguicidas, ni tan solo reducir su empleo, simplemente optimizar su aplicación y usarlos cuando existe una clara justificación económica.

Conceptos básicos.

En una reunión de expertos de la FAO en Roma el año 1968, se definió el concepto de **control integrado** como "el sistema de regulación de poblaciones de los diferentes agentes nocivos teniendo en cuenta su medio ambiente particular y la dinámica de las poblaciones de las especies consideradas, utilizando todas las técnicas y métodos apropiados de forma compatible, a fin de mantener las poblaciones de estos agentes nocivos a unos niveles que no causen daños económicos". Otra definición posterior dada por la OILB (Organización Internacional de Lucha Biológica) es la siguiente: "la lucha integrada es un método de control de plagas que aplica un conjunto



de métodos satisfactorios desde el punto de vista económico, ecológico y toxicológico, dando prioridad a la utilización de elementos naturales de regulación y respetando los niveles de tolerancia". Haciendo un repaso a las dos definiciones, se puede separar tres

apartados: en primer lugar, la lucha integrada considera una serie de aspectos económicos, ecológicos y toxicológicos, haciendo un planteo de la influencia sobre el agrosistema; ello requiere el conocimiento de las dinámicas de poblaciones y biología de las plagas, de igual modo la de los enemigos naturales de éstas. En segundo lugar, la lucha integrada utiliza un amplio abanico de técnicas culturales, varietales, mecánicas, químicas y biológicas, siempre dando prioridad a los métodos no químicos. El tercer aspecto característico de este tipo de lucha es que no pretende eliminar la plaga, sino mantenerla por debajo de los niveles de tolerancia previamente fijados.

Definiendo lo que se entiende por **límite de tolerancia** puede decirse que es el nivel de daños económicos por debajo de los cuales no está justificado el tratamiento químico. Ello implica que sólo se recomienda el tratamiento químico cuando los daños ocasionados por los parásitos son superiores al coste del tratamiento y a los efectos colaterales negativos que esta intervención puede provocar.

La **producción integrada**



La lucha integrada no pretende eliminar la utilización de los plaguicidas, ni tan sólo reducir su empleo, simplemente optimizar su aplicación y usarlos cuando existe una clara justificación económica.

aunque no es un sistema de protección fitosanitaria en su término expreso, sí es la culminación de los métodos de control que se utilizan en la lucha integrada. La OILB definió este término como "la producción de frutos de alta calidad que da prioridad a los métodos más respetuosos con la ecología, minimizando los efectos secundarios indeseables y la utilización de productos agroquímicos, con el fin de mejorar la protección del medio ambiente y la salud humana".

El concepto de **plaga** no es absoluto ni estable, pero en términos generales puede definirse como la asociación o población de individuos de la misma especie, variables en tiempo y espacio, que al superar los índices de población predeterminados provocan daños económicos en las cosechas vegetales.

El **nivel económico de daño** se refiere a la menor población de plaga que causa daños económicos. Este nivel puede variar mucho en función del cultivo, zona, época del año o del valor económico dado a una cosecha. Pero debe considerarse que se ha llegado al nivel de plaga cuando una población de parásitos sobrepasa

un cierto nivel llamado **nivel económico de tratamiento**, nivel poblacional a partir del cual deben aplicarse medidas de control para evitar que una población de parásitos en aumento llegue al nivel económico de daño.

Técnicas de lucha integrada.

Las técnicas a desarrollar y los factores a utilizar en el marco de la lucha integrada de plagas, según Biliotti y Brader (1975), son las siguientes: métodos culturales, métodos biológicos y métodos de origen biológico (lucha microbiana, métodos genéticos, lucha biotécnica y lucha autócida). En la práctica, dentro del marco de la lucha integrada, hay otras técnicas a utilizar; métodos químicos, métodos mecánicos y métodos físicos.

Dentro de los **métodos culturales** se engloban las operaciones de cultivo habituales, las cuales tan pueden estar destinadas a destruir las plagas como evitar de que causen daños. Una práctica cultural para la defensa de las plantas contra las plagas puede ser la destrucción o conservación de malas hierbas, ya que según los casos, las malas hierbas

pueden servir de refugio a muchas plagas (ácaros, pulgones,...) pero en otros casos pueden servir de refugio a los enemigos naturales de una plaga y por lo tanto es conveniente su conservación.

La utilización de **métodos biológicos**, en su sentido más estricto, se acoge a la utilización de los enemigos naturales contra los parásitos.

Dentro de los **métodos de origen biológico**, la *lucha microbiana* se basa en los productos que actualmente existen en el mercado a base de la síntesis de ciertos microorganismos (bacterias, hongos y virus fundamentalmente), algunos capaces de tener acción destructiva sobre las plagas y en cambio otros pueden inhibir el desarrollo del parásito o la formación de quitina en las diferentes fases larvianas.

Los **métodos genéticos** aplicados dentro de la lucha integrada se basan en dar a la planta resistencia o tolerancia a determinadas plagas; un caso claro lo tenemos en la muerte súbita del melón donde parece que la única salida para luchar contra ella es utilizar plantas resistentes a esta enfermedad.

La *lucha biotécnica*, o también llamada por confusión se-

Al lado, la lucha biotécnica se basa en la utilización de feromonas, en su mayoría son atrayentes sexuales, generalmente producidos por las hembras para atraer a los machos. Algunas de estas feromonas naturales ya han sido sintetizadas artificialmente y comercialmente por algunas casas de agroquímicos. Se emplean fundamentalmente para el seguimiento del vuelo de adultos o para control directo.

Foto de: F. García Mari.
La horticultura española en la C.E.

Centrándonos plenamente en el control biológico hay una cifra clave que nos indica que, bajo invernadero y a nivel mundial, la superficie controlada biológicamente se elevó de 400 Ha en 1970 a 10.000 Ha en 1988, y los principales organismos utilizados para el control son:

Bacillus thuringiensis,

Phitoseiulus persimilis,

Encarsia formosa,

Amblyseius sp., Dacnusa sp.

y *Aphydoletes aphidimiza.*

En la fotografía inferior, «pupa negra» de *Encarsia formosa* enemigo natural de la mosca blanca.



xual, se basa en la utilización de hormonas de carácter sexual llamadas *feromonas*, en su mayoría son atrayentes sexuales generalmente producidos por las hembras para atraer a los machos. Algunas de estas feromonas naturales se han sintetizado de forma artificial y en otros casos se han hallado sustancias químicamente diferentes pero que provocan el mismo efecto. La función de la lucha biotécnica sólo tiene una función: desorientar a los machos, es decir si a una plantación introducimos las feromonas en cantidad suficiente lo que provoca que

La lucha integrada utiliza un amplio abanico de técnicas culturales, varietales, mecánicas, químicas y biológicas, siempre dando prioridad a los métodos no químicos.

no se encuentren individuos de diferente sexo, por lo que no va existir reproducción de la plaga.

La *lucha autocida* consiste en la liberación masiva de machos de una plaga, previamente esterilizados mediante rayos gama. Este tipo de lucha se utiliza en especies de una sola cópula por generación.

La lucha biológica dentro de la lucha integrada.

El control biológico de plagas es uno de los aspectos fundamentales dentro del manejo integrado de plagas.

El término de control biológico fue utilizado por primera vez por Smith el año 1919, y podríamos definirla como la utilización por parte del hombre de seres vivos, que limiten las poblaciones de ciertos organismos, animales o vegetales, perjudiciales (Doutt, 1962; Franz y Krieg, 1976). Estos seres vivos que limitan las poblaciones de organismos perjudiciales son los llamados enemigos naturales, y pueden ser: depredadores, parásitos y patógenos. Los depredadores necesitan de un elevado número de presas para llegar a su madurez y vivir de forma independiente; los parásitos en general sólo necesitan de un solo huésped para completar su desarrollo larvario; los patógenos son microorganismos capaces de provocar enfermedades en los parásitos.

La finalidad de la lucha biológica, es que mediante el continuo control biológico a lo largo del tiempo entre enemigos naturales y plagas, se llegue a la posición de "equilibrio biológico", siendo este equilibrio una característica permanente de un determinado cultivo (P. Ivancich Gambaro, 1986).

El mayor inconveniente que presenta la lucha biológica es que de forma natural se establece de forma lenta y gradual (incluso se puede tardar años), además por el momento los conocimientos sobre este tipo de lucha son escasos, lo que todavía dificulta más evaluar su dinámica y la metodología general.

En cuanto a los enemigos naturales de una plaga, algunas veces será necesario introducirlos de forma artificial cuando no existan ante una presión de plaga; en otros casos será necesario conservar a estos enemigos naturales; en un tercer caso nos encontramos ante la necesidad del incremento de enemigos naturales; y en el último de los casos se puede tender hacia la mejora genética de estos enemigos naturales: la alteración de las caracte-

JISA®
JILOCA
INDUSTRIAL, S.A.



Grupo
Ebro Agrícolas

ACIDOS HUMICOS Y FULVICOS

HUMIPON® 40-12

HUMIPON® 45-25

HUMILIG® 11-5

HUMILIG® 8-8

FULVIN® 40-22

UNA FAMILIA QUE CRECE



FABRICA:

Antigua Azucarera, s/n.

Tel: (974) 86 00 11

Fax: (974) 86 00 30

44360 SANTA EULALIA (Teruel)

OFICINA COMERCIAL:

Cronista Carreres, 9, 6º H

Tel: (96) 351 79 01

Fax: (96) 351 79 01

46003 VALENCIA

terísticas genéticas de una especie para adaptarla a unas determinadas necesidades es un hecho, sobre todo para la mejora genética en la selección de líneas resistentes a plaguicidas.

Consideraciones finales.

Las exigencias del consumidor y los problemas medio ambientales ponen a la horticultura ante una importante elección: el consumidor cada vez más preocupado por su propia salud y la del entorno obliga al horticultor el hecho de afrontar cada vez más las consecuencias y limitaciones que el empleo de pesticidas comporta.

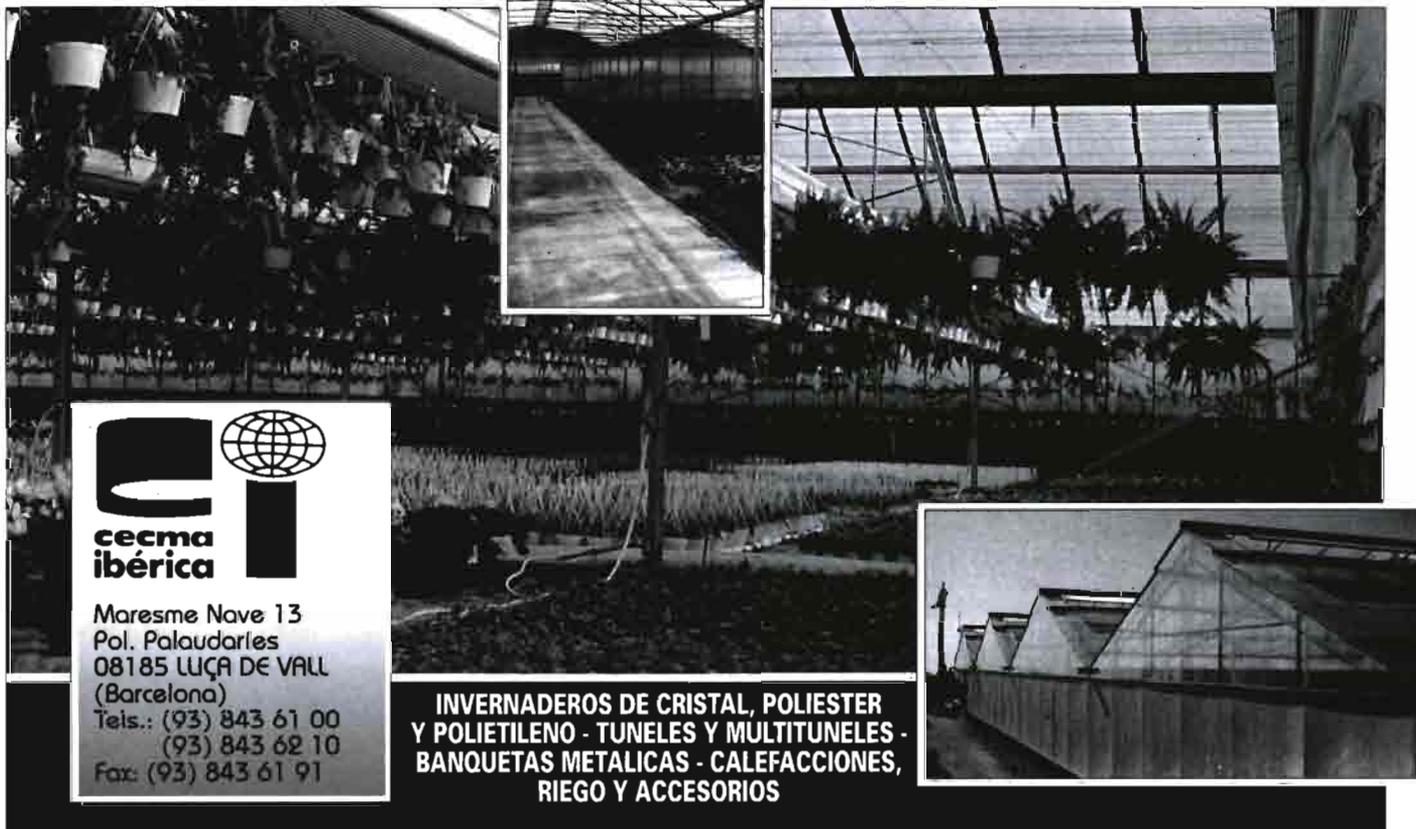
Centrándonos plenamente en el control biológico, uno de los sectores donde encuentra una amplia aplicación es en el cultivo bajo invernadero; a nivel mundial se elevó de 400 Ha controladas de forma bio-

**La finalidad
de la lucha biológica,
es que mediante
el continuo control
biológico a lo largo del
tiempo entre enemigos
naturales y plagas, se
llegue a la posición de
«equilibrio biológico»,
siendo este equilibrio
una característica
permanente
de un determinado
cultivo.**

lógica en 1970 a 10.000 Ha en 1988 (Van Lenteren, 1990). Los principales organismos utilizados son *Bacillus thuringiensis*, *Phytoseiulus persimi-*

lis, *Encarsia formosa*, *Amblyseius sp.*, *Dacnusa sp.* y *Aphydoletes aphidimiza*.

Si nos fijamos en nuestros vecinos europeos, podemos darnos cuenta que están realmente avanzados en el proceso de introducción del control biológico. En nuestro país, donde la superficie cubierta por invernaderos es de las más altas del continente, apenas existe aplicación a nivel comercial a este tipo de control, a pesar del notable esfuerzo de investigación que se está realizando (Albajes et al., 1988). Sea por las causas que sea, el control biológico es uno de los aspectos donde el retraso de protección de cultivos español, respecto al resto de Europa, está más acusado y para ello se requerirá un esfuerzo importante en los próximos años, ya sea de parte del sector de la investigación como del comercial, para acer-



**cecma
ibérica**

Maresme Nave 13
Pol. Palauardies
08185 LLUÇA DE VALL
(Barcelona)
Tels.: (93) 843 61 00
(93) 843 62 10
Fax: (93) 843 61 91

**INVERNADEROS DE CRISTAL, POLIESTER
Y POLIETILENO - TUNELES Y MULTITUNELES -
BANQUETAS METALICAS - CALEFACCIONES,
RIEGO Y ACCESORIOS**

carnos al nivel de otros países de la Comunidad Europea.

A pesar del retraso que llevamos, existen ya algunas zonas hortícolas donde el manejo integrado de plagas ya es un hecho. El cómo se llevan a cabo las distintas técnicas, ya se han descrito en los apartados anteriores, pero lo más sorprendente es el porqué se ha convertido en una realidad.

Si hacemos un análisis detallado de una explotación de cultivos intensivos puesta al día, nos damos cuenta que la aplicación de tecnología para lograr altos rendimientos de las cosechas, de entrada tienen un alto coste, aunque si su aplicación es la correcta su rentabilidad está asegurada. Esta tecnología es la que se refiere al cultivo sin suelo, utilización de buenos invernaderos, optimización del riego y fertirrigación, empleo de semillas certificadas, etc. A todo

El concepto de plaga puede definirse como la asociación de individuos de la misma especie, que al superar los índices de población predeterminados provocan daños económicos en las cosechas vegetales.

ello se le debe sumar la reciente introducción de abejorros como polinizadores en algunos cultivos hortícolas, tales como: tomate, berenjena,

pimiento, judías, calabacín, fresas, etc. Ya que el coste de instalación de estos cultivos es elevado, es vital sacar el máximo rendimiento de la cosecha; en estos cultivos hortícolas la forma de rentabilizar la inversión es procurar que todas las flores del cultivo se conviertan en fruto, y a partir de aquí que todos los frutos salgan a término. Es mediante la utilización de abejorros, según indican las casas que los comercializan, que puede asegurarse un cuajado de todas las flores en una explotación, siempre y cuando se mantenga la relación aconsejada de polinizadores por plata y la tecnología utilizada esté bien aplicada.

Son precisamente estos abejorros uno e los principales agentes que han abierto el camino y han obligado a los agricultores que los utilizan a emplear las técnicas de lucha

más mallas, IMPOSIBLE!

MALLAS MONOFILAMENTO HD RACHEL OSTENDE

Confeccionada con monofilamento de polietileno de alta densidad, estabilizada con rayos UV y tejida con la técnica «rachel». No se destina ni se pudre. Un nuevo concepto en mallas, para sombrear y como cortavientos, tanto en túneles como en invernaderos, con estructuras de acero o madera. Con ojales que permiten una instalación más rápida y firme, ahorrando tiempo y dinero. Disponible en colores negro o verde que acoplan bien a los paisajes. Consigue porcentajes de sombra de hasta un 85%.

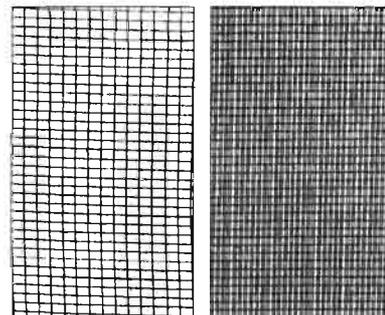
MALLAS ESPECIALES CONTRA INSECTOS

Se pueden utilizar como cobertura en pleno campo, cobertura en túneles, o protección a nivel de ventanas, cámaras, etc. Las aberturas de la malla deben retener los insectos, pero también es necesaria una buena aireación para mantener el microclima ideal. Rogamos pidan y/o consulten la información del catálogo.



MALLAS DE MONOFILAMENTO TIPO MOSQUITERA

La mosquitera no se pudre y está estabilizada a los Rayos UV. Disponible en colores: transparente, negro, blanco y verde. Composición: monofilamento de polietileno 0,30. Los mantones de monofilamento están perfectamente adaptados para recoger los frutos de aceitunas y almendros limpios y sin tierra.



COMERCIAL PROJAR, S.A.
CENTRAL DE SUMINISTROS

La Pinaeta s/n - Pol. Indus. QUART DE POBLET
Apartado Correos 140 - 46930 QUART DE POBLET (Valencia)
Tel. (96) 153 30 11 - 153 30 61 - 153 31 11
Telex: 61447 EPET-E - Fax: 153 32 50



Vista general que ofrece un campo de melones afectado por la muerte súbita. Después de numerosas investigaciones para determinar el origen y luchar contra esta enfermedad parece ser que la única salida es utilizar plantas resistentes, un claro ejemplo de los métodos genéticos aplicados dentro de la lucha integrada. Actualmente, el proceso más común para salvarse de esta enfermedad es comprar plantas de melón injertada con las variedades solicitadas sobre uno de los pies resistentes.

integrada: estos polinizadores son altamente sensibles a la mayoría de plaguicidas, y el coste de su instalación en colmenas dentro de los invernaderos es considerable, osea que los agricultores que deben tratar químicamente el cultivo y tienen a estos polinizadores, o se adaptan a cualquier otra de las técnicas que la lucha integrada les ofrece o deben sacar fuera de la explotación a los abejorros, ya que si no las pérdidas están aseguradas.

Aunque el tema de los polinizadores parece de obligada mención, por suerte también existen agricultores movidos por la preservación del medio ambiente y la salud humana lo que los ha llevado a integrar a la lucha química exclusiva como una más dentro de lo que se entiende por lucha integrada.

HORTALIZAS, FRUTAS Y FLORES A CHORRO CON EL RIEGO GOTA A GOTA DE LA CINTA

T-TapeTM

En toda España la experiencia ha demostrado que si se pretenden buenos resultados en plantaciones de hortalizas, frutas y flores cultivadas «en línea», lo mejor es que el riego gota a gota sea con la cinta T-TAPE.

T-TAPE es una maravilla que riega de verdad. Pídanos información. Utilice la cinta de riego T-TAPE y compare los resultados.



**Exija
T-Tape
y obtendrá
resultados**

Con la garantía y seriedad de:

Copersa

Empresa especializada en el suministro de materiales a instaladores de riego y obras hidráulicas.
08340 Vilassar de Mar (BARCELONA)
Apartado de Correos, 140
Tel. 93/759 27 61 - Fax: 93/759 50 08