

AGRICULTURA BAJO PLASTICO

Nicolás Castilla Prados

Estación Experimental "Las Palmerillas"

Almería

INDICE

1.- INTRODUCCION

2.- GENERALIDADES

2.1.- El efecto invernadero

2.2.- Acolchados

2.3.- Túneles

2.4.- Abrigos e invernaderos

3.- LA CLIMATIZACION DE INVERNADEROS

3.1.- Regulación de temperatura

3.1.1.- Calefacción

3.1.2.- Acondicionamiento a altas temperaturas

3.2.- Regulación de otros factores ambientales: iluminación, humedad, composición de la atmósfera.

4.- PROBLEMATICA ENERGETICA DEL INVERNADERO

4.1.- Consideraciones generales

4.2.- Limitación de pérdidas energéticas

4.3.- Hacia una autonomía energética del invernadero

4.4.- Perspectivas ante la crisis energética

5.- INCIDENCIAS DE LA PLASTICULTURA EN EL DESARROLLO SOCIOECONOMICO

1.- INTRODUCCION

El uso de los plásticos en agricultura ha experimentado en los últimos lustros un crecimiento espectacular. Tanto es así / que ha aparecido la palabra "plasticultura" como definatoria de la tecnología de utilización de los plásticos en la agricultura.

Dentro de la multitud de aplicaciones, podemos esbozar 4 / grandes grupos:

- A.- Protección de plantas y cultivos y mejora de las técnicas culturales.
- B.- Embalaje, protección y almacenamiento de productos.
- C.- Gestión del agua.
- D.- Maquinaria agrícola y edificios agrícolas.

Dentro del primer grupo, cabe distinguir como principales / aplicaciones las siguientes:

- Cortavientos, con mallas de material flexible.
- Redes de protección (contra granizo o pájaros), de sombreado y de recogida de productos.
- Acolchamiento del suelo (mulching)
- Túneles.
- Invernaderos y abrigos.
- Otros usos (cuerdas, granulados para sustratos, etc.)

El capítulo del embalaje y protección de productos incluye las aplicaciones relativas a todo tipo de envases, ensilado, empaquetado, etc., actividades posteriores a la recolección de // productos.

La gestión del agua, tanto en su almacenamiento y captación (embalses) como distribución (tuberías de riego y drenaje y elementos de riego) constituye un apartado de considerable importancia.

Queda por último, el grupo de aplicaciones derivadas del uso en construcciones agrícolas y maquinaria.

Nos centraremos en las aplicaciones propias del cultivo hortícola de ambiente controlado, acolchados, túneles, abrigos e invernaderos.

2.- GENERALIDADES

2.1.- EL EFECTO INVERNADERO

El fenómeno conocido como efecto-invernadero (mouse-trap) depende de la impermeabilidad de los materiales de cerramiento respecto al infrarrojo largo del espectro solar.

Los materiales utilizados en el recubrimiento del invernadero son transparentes a la luz visible y al infrarrojo corto. La parte reflejada y absorbida supone tan solo el 10-20% del total.

Dichos materiales son más o menos opacos al infrarrojo largo. Este será, por tanto, reflejado, absorbido o transformado en calor por el cerramiento. La absorción suele ser del orden del 95% y, en consecuencia, el material de cerramiento se comporta como un cuerpo negro, emitiendo de nuevo energía por irradiación hacia el exterior e interior.

Igualmente, la irradiación del terreno y de la vegetación es absorbida por el material de cerramiento que emite irradiaciones, hacia el exterior e interior.

Las radiaciones que van hacia el interior son las que calientan el invernadero, provocando el llamado efecto-invernadero. Por tanto, cuanto más permeable sea un material a la radiación visible y al infrarrojo corto (de 300 a 2500) y más impermeable al infrarrojo largo (más de 10.000) mejores condiciones tendrá para provocar el efecto invernadero.

Además de la irradiación, la transmisión del calor por conducción y convección es la causa directa de las variaciones de temperatura en el interior del invernadero.

2.2.- ACOLCHADOS

El acolchamiento del suelo con lámina de plástico sin uso alguno de armazón permite, si se hace con material transparente crear unas condiciones microclimáticas más adecuadas, por el efecto-invernadero, para el desarrollo de los cultivos. La reducción en la evaporación de agua del suelo permite reducir las necesidades hídricas y luchar contra la salinización del suelo.

Cuando el acolchamiento se efectúa con materiales opacos, negro normalmente, los efectos térmicos son la disminución de temperatura del suelo, siendo de resaltar, además de la reducción del consumo de agua ya citado, la lucha contra las malas hierbas.

El uso de materiales semitransparentes, grises normalmente, permite crear unas condiciones intermedias entre transparente y negro.

2.3.- TUNELES

Son protecciones útiles para cultivos bajos como melones, fresas, lechuga, zanahoria y pimientos.

Suelen tener una anchura de hasta 1,50 m/ por 0,5 m. de alto. Se montan sobre una somera estructura formada por aros metálicos, colocando la lámina de modo que puede correr para favorecer la ventilación.

2.4.- ABRIGOS E INVERNADEROS

Un invernadero es una instalación permanente, formada por una estructura con cubierta y paredes, de forma plana o curva, transparente o traslúcida, en la que es posible mantener una atmósfera // más o menos controlada en relación a la temperatura, humedad y // energía radiante.

Un abrigo es un invernadero menos sofisticado, siendo frecuente se le llame invernadero.

Tal vez la distinción fundamental radique en la estructura; / un invernadero posee una estructura que permite soportar materiales rígidos (que constituyen su cerramiento, como vidrio o plástico), mientras el abrigo posee una estructura que no puede soportar materiales rígidos (más pesados), constituyendo su cerramiento materiales plásticos flexibles.

3.- LA CLIMATIZACION DE INVERNADEROS

3.1.- REGULACION DE TEMPERATURA

La regulación de las temperaturas del invernadero abarca tanto la calefacción en épocas frías, para control de las bajas temperaturas como el control de las temperaturas excesivas en primavera verano.

3.1.1.- CALEFACCION

La obtención de unas temperaturas mínimas, necesarias para el adecuado desarrollo de los cultivos, obliga a calefactar la atmósfera del invernadero, el suelo o ambos conjuntamente.

El aire tiene una inercia térmica débil y, por tanto, el calor se difunde en su masa casi exclusivamente por convección, la / cual puede ser activada artificialmente. El suelo, por el contrario, tiene una gran inercia y el calor se transmite casi exclusivamente por conducción.

En general, los sistemas térmicos actúan sobre la atmósfera, tanto para bajar como para subir la temperatura, mientras que sobre el suelo sólo actúan para subirla.

Hasta muy recientes fechas, y debido a los precios bajos de la energía, no se había desarrollado la tecnología de calefacción de suelo, que creemos muy prometedora para el futuro. Es necesario, no obstante, estudiar la respuesta fisiológica de la planta y su adaptación a este sistema de los diversos cultivos.

Los sistemas de calefacción de aire podemos agruparlos en dos: 1) Sistemas estáticos. 2) Sistemas termodinámicos.

Al grupo 1 pertenecen los sistemas que transmiten el calor directamente al ambiente desde una superficie caliente (radiadores, tubos de aletas, etc.). Los sistemas termodinámicos provocan la circulación del aire, previamente calentado, en el interior del invernadero (aeroterms, generadores de aire caliente, termocondicionadores, etc.)

3.1.2.- ACONDICIONAMIENTO A ALTAS TEMPERATURAS

Para el acondicionamiento térmico en la época de temperaturas altas se recurre normalmente a ventilar (convección natural), sombrear la cubierta artificialmente y evaporar el agua para provocar el enfriamiento (cooling system y nebulización)

3.2.- REGULACION DE OTROS FACTORES AMBIENTALES: ILUMINACION, HUMEDAD, COMPOSICION DE LA ATMOSFERA

La importancia de optimizar, dentro de lo posible, los restantes factores ambientales nace de la necesidad de que ninguno de los factores sea limitante para la producción del cultivo.

Se recurre artificialmente a iluminar u oscurecer los cultivos según sus necesidades específicas.

La regulación de la humedad es de vital importancia para el suelo o sustrato (riego), siendo muy útil, aunque poco frecuente la regulación de humedad de la atmósfera (humidificadores).

La composición de la atmósfera, enriqueciéndola en anhídrido carbónico es técnica usada en horticultura ornamental.

4.- PROBLEMATICA ENERGETICA DEL INVERNADERO

4.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

La producción en invernadero, en cuanto a su calendario, se caracteriza por su obtención fuera de época. Sólo de este modo, / el mayor valor de los productos permitirá una rentabilidad de las explotaciones. No cabe pensar en competir, en las mismas fechas, / con cultivos que pudieran obtenerse al aire libre, a costes inferiores.

Según la climatología de cada área y las exigencias del cultivo, las necesidades de climatización será muy distintas.

El principal capítulo del consumo energético de un invernadero climatizado lo constituye - para un clima tipo mediterráneo - la calefacción nocturna.

Las instalaciones convencionales con una infraestructura de / 50 a 125 Kcal/m² hora, difícilmente pueden soportar el aumento de costes de la energía (generalmente derivados del petróleo).

Nuevas fuentes de energía para invernaderos, como un mejor / aprovechamiento de la energía solar, el agua de refrigeración de / centrales nucleares o térmicas, las aguas geotérmicas, etc., pueden constituir en un futuro inmediato interesantes alternativas, / si la racionalización de su uso permite una sustitución rentable.

Básicamente un invernadero tradicional se caracteriza, desde el punto de vista térmico, por:

- Unas pérdidas elevadas
- Una débil inercia térmica

4.2.- LIMITACIÓN DE PERDIDAS ENERGETICAS

Las pérdidas de energía en un invernadero pueden, en líneas generales, agruparse en:

- A.- Pérdidas por conducción-convección
- B.- Pérdidas por renovación del aire
- C.- Pérdidas por conducción a través del suelo
- D.- Pérdidas por radiación

El ahorro en las pérdidas por conducción-convección puede / conseguirse mediante el empleo de doble pared, creando una cámara de aire entre los materiales de cerramiento y aislando los muros laterales, si los hay.

La limitación de pérdidas por renovación del aire puede conseguirse (por ser directamente proporcional con la velocidad del viento) con el empleo de cortavientos y mejorando la estanquei-/dad del invernadero.

Respecto a las pérdidas por radiación, es de fundamental importancia la elección del material de cerramiento; el uso de doble pared y el empleo de pantallas reflectantes son eficaces medidas, también, para reducir las pérdidas.

Existe, hoy día, en el mercado una amplia gama de materia-/les plásticos para cerrar invernaderos. La elección de los mis-/mos depende, en primer lugar, del tipo de invernadero a cubrir. Los materiales rígidos o semirrígidos, (plásticos y vidrio) exi-/gen estructuras sofisticadas para su colocación, mientras que // los materiales flexibles (láminas) son más adaptables a estructu-/ras menos sofisticadas.

Cabe citar como más frecuentes el polietileno de baja densi-/dad (normal, larga duración y térmico), policloruro de vinilo / (PVC) y copolímero EVA entre los flexibles, y poliéster reforza-/do con fibra de vidrio, polimetacrilato de metilo y policarbona-/tos entre los rígidos o semirrígidos.

El material debe provocar un buen efecto invernadero durante el día y limitar las pérdidas energéticas por radiación durante la noche (siendo menos permeable al infrarrojo largo).

4.3.- HACIA UNA AUTONOMIA ENERGETICA DEL INVERNADERO

El objetivo ideal, en zonas de clima benigno, sería conseguir un invernadero energéticamente autónomo, mediante la puesta a punto de materiales de cerramiento (doble pared) que permitiesen igualar las pérdidas térmicas diarias con los aportes solares diurnos. Sería indispensable contar con la existencia de un almacenamiento térmico suficiente para restituir, en los momentos de déficit energético, la energía acumulada en momentos de superavit.

El complemento con energía convencional del déficit térmico del invernadero parece, a largo plazo, imposible, al menos a los niveles que hoy se emplean.

El uso de energías no agotables (solar) o de interés social (aguas de refrigeración de centrales) debe estudiarse para hacer económicamente viable su empleo.

La adaptación de los ciclos de cultivo a períodos en que las necesidades energéticas complementarias sean mínimas es ya un hecho. Igualmente, el cambio a cultivos de mayor valor añadido parece irreversible para poder soportar los crecientes costes, a corto y medio plazo.

4.4.- PERSPECTIVAS ANTE LA CRISIS ENERGETICA

El desarrollo de los invernaderos se ha basado, en la producción de hortalizas comestibles o de cultivos ornamentales, fundamentalmente.

Los primeros invernaderos se instalaron en las zonas de tradición hortícola. La climatización (calefacción principalmente), con unos precios baratos de la energía, no tenía gran incidencia en los costos de producción. El material empleado como cerramiento era el vidrio. Su empleo obligó, por su elevado peso, a dise-

ñar estructuras de solidez (hierro galvanizado y aluminio) siendo la inversión muy costosa.

La aparición de los materiales plásticos abre nuevas perspectivas, al no ser necesarias por su poco peso estructuras tan sofisticadas como en el caso del vidrio, especialmente en el uso de láminas flexibles.

Ello hace que la horticultura bajo plástico, con instalaciones sin climatizar, de una relativa sencillez y bajo costo, tenga un gran desarrollo. Las zonas de clima benigno del área mediterránea - Almería, Sicilia, Creta, etc. - tienen un crecimiento espectacular. Contribuye a ello el aumento de la demanda de hortalizas frescas durante todo el año, consecuencia de la elevación del nivel de vida.

En un planteamiento meramente económico cabría pensar, como solución energéticamente más barata, que es preferible producir / allí donde la incidencia de los costes de energía en los precios / del producto manufacturado colocado en el mercado sea menor. Debe contemplarse la creciente influencia de los costes de transporte.

Con las limitaciones de orden político (barreras arancelarias) que son de suponer a corto y medio plazo, creemos que esta idea ha de regir el futuro de la producción bajo plástico a largo plazo, al menos dentro de las comunidades de países que permitan una libre circulación de mercancías.

INCIDENCIAS DE LA PLASTICULTURA EN EL DESARROLLO SOCIO ECONOMICO

El cultivo en invernadero permite limitar los riesgos normales de la agricultura, derivados de los accidentes meteorológicos indeseables. Es una agricultura industrializada.

Es de resaltar su gran importancia, en la creación de puestos de trabajo tanto en el propio sector como en los de servicios auxiliares del mismo; la explotación familiar constituye el pilar de la horticultura en invernadero.

La renta per capita es la más elevada del sector agrícola, / (caso de Holanda, Almería, Creta, etc.).

La necesidad de ocupación de suelo es elemento descentrali- zador en cuanto a la ordenación del territorio se refiere y al / asentamiento poblacional.

Como aspectos negativos cabe citar la incidencia del culti- vo e invernadero sobre el medio ambiente. El forzado de los cul- tivos obliga a un calendario de tratamientos fitosanitarios inten- sivo, pudiendo el incorrecto empleo de pesticidas plantear pro- / blemas de residuos y alteraciones ecológicas, La degradación de / los materiales plásticos con el tiempo tiene importancia sólo // desde el punto de vista paisajístico, pues los materiales plásti- cos son inertes, debiendo evitarse su destrucción por combustión y promover su reciclaje. Las investigaciones sobre materiales fo- todegradables, a plazo previsto, pueden ser del máximo interés / en el futuro, para limitar la incidencia ecológica de los mismos.