

"MEJORA EN LAS ESTRUCTURAS DE INVERNADEROS
APLICACIONES PRACTICAS"

ANTONIO MARTIN GARCIA

Introducción.

-A lo largo de los años desde su expansión en Almería se han podido constatar los incrementos de la producción proporcionada por los invernaderos. Lo que no da lugar a dudas es que las estructuras construidas distan mucho de conseguir el microclima óptimo para el desarrollo de las plantas. Por ello y a partir de 1.989 se empezaron a introducir variantes sustanciales a la estructura tipo parral tradicionales.

Después de una serie de contactos con "Palmerillas" finca experimental de la Caja Rural de Almería.se hizo un estudio detallado de los principales aspectos a mejorar en orden de viabilidad en las estructuras tradicionales.

Replanteamiento del terreno.

-Así en primer lugar se realizó una reordenación de la superficie cultivable. De esta forma la finca se hizo modular, es decir, se repartió en parcelas de 5.000 metros cuadrados.

-Esta decisión fue trascendental, pues simplemente este hecho mejoró la ventilación, teniendo en cuenta que la superficie media de la zona es bastante superior.

-Este hecho no encareció excesivamente el coste por metro cuadrado del invernadero.

-La unidad de explotación era bastante aceptable para cualquier cultivo.

-Permitía un aislamiento entre los distintos cultivos.

-Por otra parte el control de plagas se hacía más racional, pues las posibilidades de expansión estaban limitadas y los tratamientos fitosanitarios son más localizados y efectivos.

-Aumentó la homogeneidad de los cultivos precisamente por la mejora de la ventilación al estar limitada la longitud Norte-Sur con lo cual se reduce la acumulaciones de calor en la zona Norte.

-Entre una parcela y otra se optó por hacer un pasillo de dos metros de anchura y elevar por medio de un muro la nave superior un metro aproximadamente de la inferior. De esta forma las pendientes de cada módulo se reducían del 5% del terreno natural hasta el 2%, lo cual favorece también la homogeneidad tanto de riego como de temperatura.

Estructuras.

Una vez realizado el replanteamiento del terreno ,se estudió qué tipo de estructura era la ideal y mejor se adaptaba a la situación y orientación de la finca.

Dados los fuertes vientos de la zona , el tipo que mejor se comportaba era el de eje Este-Oeste , por la menor resistencia que ofrece a los vientos dominantes. Pero este modelo ofrecía unos inconvenientes innegables como era las franjas de sombreado producidas por las pendientes Norte con la consiguiente heterogeneidad del cultivo.

La aparición en estudio del modelo de cubierta asimétrica realizado en la E.E. "LAS PALMERILLAS" permitía un aprovechamiento excelente de la radiación solar, evitando posiblemente el sombreado al hacerlo en capillas. Por otra presentaba unos inconvenientes como era la novedad , es decir, no se había realizado aún ninguna estructura comercial de este prototipo. Además los ángulos de la cubierta eran bastante grandes y conseguirlos con tensión de cables , que es la forma de construcción del invernadero tipo Almería , era difícil.

No obstante y ante las inmejorables perspectivas y teóricamente indudables ventajas , se procedió a la construcción del primer módulo siguiendo estas directrices. En la adaptación del prototipo se tuvieron como preferentes las pendientes de las caras Sur y Norte , es decir, 14% en cara Sur y 33% en la Norte .La capilla se redujo a seis metros en cara Sur y tres metros en cara Norte, o sea , 2/3 en Sur y 1/3 en Norte.

La estructura es de tipo "raspa y amagado", es decir, solo van apoyos rígidos en la cumbrera y los "amagados" son los tensores del invernadero.

La altura de cumbrera se calculó a 4 metros, deduciendo de aquí que los amagados deberían quedarse a 3'20 metros aproximadamente .Se tomaron las medidas de seguridad oportunas , como sobranes de cable y tensión inicial de los tejidos como para permitir estas pendientes.

Realizado el primero sin demasiadas contrariedades e incorporando una banda central para favorecer la ventilación central, se cubrió la estructura con polietileno térmico de 800 galgas y se procedió a implantar el primer cultivo con las técnicas tradicionales ,es decir, suelo enarenado , riego por goteo

En el primer cultivo ya se apreció la precocidad que incorporaba la geometría de la cubierta , pues supuso un adelanto de 15 días en la recolección respecto a una estructura con eje N-S .Es preciso señalar aquí que se trataba de un cultivo de judía de invierno plantada el día 5 de Noviembre .

Habíamos conseguido una estructura de invernadero prácticamente al mismo coste que una normal , es decir, "raspa y amagado" con eje N-S pero con unas condiciones mucho mejor para los cultivos .

Puestos a analizar las dudas que planteaba estas estructuras se comprobó que las franjas de sombreo no existían , la homogeneidad del cultivo era evidente ,las condiciones de luz y temperatura mejoraban con respecto al resto,la ventilación con la inclusión de la banda central era insuficiente aún,pero mejor que la existente anteriormente, el comportamiento ante el viento era excelente.

Ventilación.

La ventilación es tradicionalmente el mayor inconveniente que presentan los invernaderos tipo "parral de Almería".

Ya con la reordenación del terreno y la altura de las estructuras se consiguió mejorarla bastante , pero resultaba todavía insuficiente para épocas críticas .

Como primera medida se introdujeron variantes a las bandas laterales y en lugar de abrir en forma de seno, es decir, con los extremos fijos y solo abre la destensión del alambre, se hicieron los extremos móviles, con lo cual la superficie de abertura aumenta casi en un 50%.

En el centro del invernadero se situaban dos amagados antiguos separados entre ellos dos metros. Esta franja se utilizaba de pasillo central para todas las operaciones de cultivos.

Al quedarse esta superficie de estructura a una altura plana de 3'20 m, se utilizó para realizar una banda central que se abría desde el suelo mediante tensiones de cuerdas.

Así la distancia máxima entre bandas, incluyendo ésta, se redujo en la dirección N-S de 60 m a 30 m. Dado que la plantación se realiza en línea N-S, es también en este sentido donde se realiza la mayor ventilación del invernadero.

Las bandas Este y Oeste normalmente están fijas, con una abertura de unos 50 cm, que es justo lo que sobrepasa en altura de la estructura en perímetro a la altura máxima de cultivo. Así se crea una corriente en la llamada "cámara de aire", es decir, el volumen situado entre el cultivo y el polietileno. El razonamiento de esto es sencillo: al ser la plantación en el sentido N-S las bandas laterales Este-Oeste con mayor abertura solo ventilarían las dos o tres primeras líneas y el mismo cultivo frenaría la renovación de aire en la dirección E-O.

Además al ser en estas direcciones los vientos dominantes la entrada de plagas y suciedad (a pesar de tener instalada mallas mosquiteras) serían mayores. Los días de fuertes vientos son también abundantes en esta comarca y son un factor limitante para la utilización de una ventilación mayor en esta dirección (Este-Oeste).

Con estas instalaciones el manejo de la ventilación es más racional, utilizándose a diario las bandas Norte, Sur y central, permaneciendo prácticamente fijas las bandas E-O.

Este manejo permite un buen control de la temperatura máxima y una suficiente evacuación de humedad y renovación de aire durante los meses de Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero y Marzo ,pero en los restantes es necesario utilizar el blanqueo o encalado del invernadero para moderar los excesos.

Después de algunos ensayos en 1.991 se adaptaron a las estructuras un sistema nuevo de ventilación :ventalas cenitales.

Consiste en situar en cada cumbrera una serie de ventanas rígidas construidas en cabilla y forradas del mismo polietileno del invernadero con un sistema "casero" de empuje que permite levantar o tapar una serie de huecos en la cubierta.

La idea era utilizar las rasas que son los lugares donde se acumula el calor para provocar un buen "efecto chimenea" de tal forma que las bandas Sur sirvan de entrada continua de aire nuevo y el aire caliente evacúe por las aberturas de las ventanas. Siendo un modelo de ventilación pasiva pero un poco más forzado que el normal que solo utiliza bandas laterales.

La construcción de la ventilación cenital es bastante complicada por las características intrínsecas del invernadero tipo "parral Almería".

No existe un armazón o estructura rígida en la cubierta, sino que solo son alambres y cables tensados. Además la fijación y la resistencia deben ser muy altas ,ya que estamos hablando del lugar más vulnerable del invernadero. Por estos motivos no se hace un sistema estandarizado sino que son adaptaciones de modelos que en cada caso concreto es necesario buscarle la colocación y la forma.

En este caso ,se utilizaron ventanas de 6'5 metros de longitud por 1'10 m. de anchura sujetas mediante puntos de alambre a la cumbrera y empujadas por las llamadas "cremalleras" procedentes de invernaderos de arco tipo "INCASA" Se instalaron unas seis ventanas por cumbrera unidas entre sí .El sistema de empuje consiste en un eje donde van insertados los piñones dentados de las cremalleras .Así girando el eje en un sentido giran los piñones y desplazan la cremallera hacia arriba levantando la ventana, y al contrario en el otro sentido.

De esta forma la ventada queda fijada tanto por las bisagras punteadas a los cables como por las cremalleras unidas al eje.

Manejo del invernadero.

El manejo de este tipo de invernaderos mejorados distan mucho del realizado en estructuras convencionales.

En un día normal las ventilaciones tanto lateral como cenital se abre una hora aproximadamente después de la salida del sol .Esta operación supone media hora de trabajo en 1'5 hectáreas.El cierre supone el mismo tiempo y se realiza , dependiendo de la época del año .cuando la temperatura baja de 20 grados centígrados.

El régimen que se produce dentro del invernadero es mucho más regular que antes de la inclusión de laws mejoras .

las temperaturas máximas oscilan entre 25 y 30 grados y , por tanto, los cambios de humedad relativa son también más suaves .

Se puede retrasar sensiblemente el blanqueo con el consiguiente aprovechamiento del 100 % de la radiación .

En definitiva se consigue un mejor desarrollo de los cultivos , eliminación de tratamientos antibotritis .coltrol mucho más racional de plagas.....

CONCLUSIONES:

Como hemos visto, existen una serie de modificaciones a las estructuras que resultan muy ventajosas para aumentar el rendimiento de los cultivos.

Teniendo el agricultor una buena información y afán de superación son perfectamente viables.

Los principales obstáculos para llevarlos a cabo son:

- Falta de mano de obra especializada que sea capaz de desarrollarla igual que el invernadero.
- Dificultades desde el punto de vista práctico de incorporar medidas tan exactas a invernaderos tan rudimentarios y baratos.
- Falta de información al agricultor, el cual se deja llevar por la inercia del campo sin pensar en estas innovaciones como algo necesario.

Poco a poco y debido fundamentalmente a la caída de rendimientos , los agricultores van buscando e incorporando soluciones para volver a tener resultados satisfactorios en sus cosechas. También existe una generación de gente joven que ha crecido con los invernaderos y van tomando conciencia de la necesidad de innovar y avanzar hacia el progreso.