

# ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE CULTIVO DE COL CHINA BAJO ESTRUCTURA CON DIFERENTES TIPOS DE MALLA

*C. Baixauli, J.M. Aguilar, A. Giner, A. Núñez, I. Nájera y F. Juan.*

## 1.- JUSTIFICACIÓN

En las condiciones de cultivo al aire libre, en el área mediterránea, para determinados cultivos hortícolas, se producen problemas como consecuencia de un exceso de radiación, elevadas temperaturas, posibles siniestros como consecuencia de vientos fuertes, secos y pedriscos. En invierno las bajas temperaturas reducen la velocidad de crecimiento, en zonas templadas con inviernos suaves, como consecuencia de la vernalización, existe el riesgo de sobrevenir un régimen inusual de bajas temperaturas y que pueda producirse “subida prematura de flor” en cultivos como las coles chinas, zanahorias, apios, coles repollos, coles de Bruselas, etc. (Maroto, 2000); heladas, fuertes vientos, que reducen la calidad del producto, producen fisiopatías y dan lugar a destríos que afectan al suministro normal dentro de una programación de cultivos.

Con la utilización de las mallas, se consigue una reducción de la radiación. La malla plástica actúa como barrera física para el aire y el vapor de agua, manteniendo niveles de humedad más altos que al aire libre (Soriano et al., 2006). El efecto sombreado de las mallas depende, de sus características de la transmisividad a la radiación solar. Esta reducción de radiación implica una reducción paralela de cosecha. Por otra parte, un exceso de radiación solar incidente sobre frutos de tomate puede afectar a la calidad del fruto (mancha solar) (Morales et al., 2006).

## 2.- OBJETIVOS

La principal finalidad del cultivo bajo malla es dificultar el acceso de los insectos a las plantas, y como consecuencia, disminuir el riesgo de virus en los cultivos (Miguel y Serrano, 1995)

El uso de plásticos fotoselectivos pueden tener dos proyecciones principales: como láminas capaces de modificar cualitativamente el espectro luminoso refractado, modificando el comportamiento de las plantas; o como láminas capaces de transmitir una radiación refractada distinta de la incidente de manera que tenga un efecto disuasorio frente a artrópodos dañinos para las plantas (Maroto, 2002).

En el caso del cultivo de la col china, también se pretende estudiar el comportamiento ante la subida a flor prematura de diferentes tipos de cubierta de malla combinado con la utilización de cubierta flotante.

## 3.- LUGAR

Centro de Fundación Ruralcaja, Paiporta (Valencia).

## 4.- DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

El estudio se realizó en ciclo invernal con cultivo de col china cvs. **Manoko** y **Kasumi**, que fue sembrada en semillero profesional el 04 de noviembre de 2008 y transplantada el 16 de diciembre del mismo año. El marco de plantación utilizado fue de 0,7x0,3 m, con disposición de las plantas al tresbolillo. Se realizó un diseño experimental de bloques al azar con 3 repeticiones y 3,15 m<sup>2</sup> de parcela elemental.

Como testigo, se realizaron las plantaciones al aire libre y con cubierta flotante con polipropileno no tejido de 17 gr/m<sup>2</sup> en cada uno de los ambientes estudiados.

Las diferentes mallas ensayadas y sus características son:

Aluminet 0 40% con un sombreado del 40 a 45%, adecuada para prevenir daños ocasionados por exceso de radiación. Tamaño de orificio 4,5x6 mm. reflexión del 40%, luz difusa del 70% y ahorro de energía del 12%.

Chromatinet Roja 40%, la malla cambia el espectro de la luz que la atraviesa, reduciendo las ondas verdes y amarillas, acrecentando las rojas y rojas lejanas. Aconsejada para acelerar el crecimiento de la planta. Porcentaje de sombreado 40 a 45%, tamaño de orificio 3x6 mm.

Optinet 40, con porcentaje de sombreado de 44 a 45%, tamaño de orificio 0,79x0,4 mm. malla monofilamento de 40 mesh y 16x10 hilos por cm. Compuesta por polietileno de alta densidad, con aditivos ópticos produciendo rechazo de los artrópodos antes de que lleguen a la malla.

Como malla testigo se utilizó Rodetex-TL9: malla mosquitera de 6x6 hilos por cm con un porcentaje de sombreado del 15%.

En el caso del cultivo de col china se analizó el rendimiento comercial, el peso medio de las piezas, el porcentaje de piezas comerciales (respecto a las transplantadas), la presencia de espigado y sobre una muestra de 5 piezas por repetición se determinó la relación entre la altura y la anchura de las piezas. Se hizo una valoración de las piezas, que para el caso del cv. **Manoko** obligó a hacer una descripción diferencial por sistemas de forzado.

## 5.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El mayor rendimiento comercial y peso medio de las piezas se obtuvo en la modalidad de cultivo al aire libre, seguido del cultivo bajo malla de 6 x 6 hilos, sin diferencias e.s. ( $p < 0,05$ ) entre ellos, aunque con diferencias e.s. entre estos dos tratamientos y el resto de cubiertas. La menor producción comercial y peso medio de las piezas se obtuvo bajo la malla OptiNet, con diferencias e.s. respecto el resto de tratamientos ( $p < 0,05$ ). La mayor altura de espigón se obtuvo bajo las mallas Chromatinet roja y Aluminet, con diferencias e.s. ( $p < 0,05$ ) respecto el resto de cubiertas. La menor altura de espigón se obtuvo en la modalidad de cultivo al aire libre y bajo malla de 6 x 6 hilos sin diferencias e.s. entre ellas pero con diferencias e.s. respecto el resto de forzados ( $p < 0,05$ ). Las piezas más alargadas se obtuvieron bajo la malla OptiNet sin diferencias e.s. respecto el cultivo bajo las mallas Aluminet y Chromatinet roja, aunque con diferencias e.s. ( $p < 0,05$ ) respecto al cultivo bajo malla de 6 x 6 hilos y el cultivo al aire libre.

El mejor rendimiento comercial y peso medio se obtuvo bajo la modalidad de forzado bajo cubierta flotante, con diferencias e.s. ( $p < 0,05$ ), no apreciándose diferencias e.s. entre cubierta flotante o no para la altura del espigón y la relación ancho/alto de las piezas.

No se apreciaron diferencias e.s. entre cvs. para el rendimiento comercial y el peso medio de las piezas. El cv. **Kasumi** dio lugar a un espigón más alto y a piezas de mayor altura que el cv. **Manoko**, con diferencias e.s. ( $p < 0,05$ ) entre ellas.

Se detectaron interacciones e.s. entre tipo de malla y utilización de la cubierta flotante, en el rendimiento comercial, peso medio de las piezas ( $p < 0,01$ ) y porcentaje de espigón ( $p < 0,05$ ), que se explica por el hecho de que en cultivo al aire libre todos estos parámetros fueron mejorados bajo la modalidad de cubierta flotante y en menor grado bajo la malla OptiNet, siendo mejor estos valores bajo el resto de mallas sin la utilización de la cubierta flotante. También se detectó un interacción e.s. para la relación alto/ancho entre tipo de malla y cv. ( $p < 0,01$ ), incrementando de forma significativa la altura de la pieza para el cv. **Kasumi** bajo los diferentes tipos de malla, no apreciándose ese efecto en el cultivo al aire libre. Interacción e.s. entre cubierta flotante y cv ( $p < 0,01$ ) para el porcentaje de espigón, que se explica por el hecho de que bajo la cubierta flotante se consiguió una mayor reducción del espigón sobre el cv **Manoko**, que sin la utilización de la cubierta flotante.

Se puede afirmar que los mejores resultados productivos y de calidad de producto, para esta fecha estudiada se obtuvieron en la modalidad de cultivo al aire libre, bajo cubierta flotante con el cv. **Manoko**.

Malla x Cubierta Flotante x Variedad	Rendimiento (kg/m <sup>2</sup> )	Peso medio (kg)	Porcentaje espigón (%)	Relación Alto/Ancho
<i>Malla</i>				
Aluminet 40-0	5,13 b	0,808 b	59,24 a	2,79 a
Chromatinet roja	4,90 b	0,772 b	59,36 a	2,73 a
Malla 6 x 6	6,35 a	1,000 a	54,43 b	2,51 b
OptiNet 16 x 10 (40 mesh)	3,20 c	0,505 c	47,15 c	2,82 a
Aire libre	6,71 a	1,057 a	46,67 c	2,40 b
<i>Cubierta flotante</i>				
Si	5,54 a	0,873 a	54,68	2,68
No	4,97 b	0,784 b	52,06	2,61
<i>Variedad</i>				
Manoko	5,37	0,846	51,06 b	2,43 b
Kasumi	5,15	0,811	55,69 a	2,87 a
<b>Análisis de la varianza</b>				
<b>Parámetros (grados de libertad)</b>		<b>Probabilidad (F)</b>		
Malla (4)	**	**	**	**
Cubierta flotante (1)	**	**	ns	ns
Variedad (1)	ns	ns	**	**
Malla x Cubierta flotante (4)	**	**	*	ns
Malla x Variedad (4)	ns	ns	ns	**
Cubierta flotante x Variedad (1)	ns	ns	**	ns
Malla x Cubierta flotante x Variedad (4)	ns	ns	ns	ns

ns, \*, \*\*. No significativo,  $P < 0,05$  y  $P < 0,01$  respectivamente. Las letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas  $P < 0,05$ , según LSD

**Tabla 1.** Datos de producción y valoración

<b>Malla y Cubierta flotante</b>	<b>Rendimiento (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Peso medio (kg)</b>	<b>Porcentaje espigón (%)</b>
<i>Aluminet 40-0</i>			
Cubierta flotante	4,91	0,773	62,88
No cubierta flotante	5,35	0,843	55,60
<i>Chromatinet roja</i>			
Cubierta flotante	4,66	0,734	60,32
No cubierta flotante	5,14	0,809	58,40
<i>Malla 6 x 6</i>			
Cubierta flotante	6,09	0,960	55,94
No cubierta flotante	6,61	1,040	52,93
<i>OptiNet 16 x 10 (40 mesh)</i>			
Cubierta flotante	3,70	0,582	50,09
No cubierta flotante	2,71	0,427	44,21
<i>Aire Libre</i>			
Cubierta flotante	8,36	1,317	44,17
No cubierta flotante	5,06	0,797	49,17
LSD (P<0,05)	0,72	0,11	6,08

**Tabla 2.** Datos de producción y valoración

<b>Cubierta flotante y Variedad</b>	<b>Porcentaje espigón (%)</b>
<i>Cubierta flotante</i>	
Manoko	49,80
Kasumi	59,56
<i>No cubierta flotante</i>	
Manoko	52,31
Kasumi	51,81
LSD (P<0,05)	3,84

**Tabla 3.** Datos de valoración

<b>Malla y Variedad</b>	<b>Relación Alto/Ancho</b>
<i>Aluminet 40-0</i>	
Manoko	2,62
Kasumi	2,96
<i>Chromatinet roja</i>	
Manoko	2,46
Kasumi	2,98
<i>Malla 6 x 6</i>	
Manoko	2,29
Kasumi	2,73
<i>OptiNet 16 x 10 (40 mesh)</i>	
Manoko	2,41
Kasumi	3,22
<i>Aire Libre</i>	
Manoko	2,35
Kasumi	2,44
LSD (P<0,05)	0,27

**Tabla 4.** Datos de valoración

Variedad	Tipo de malla	Cubierta flotante	Forma	Color interno	Homogeneidad	Acogollado	Llenado
Manoko	Aluminet 40-0	Si	Alargada ligeramente redondeada	Amarillo medio - verdoso	Buena	Medio	Medio
		No					Bueno - medio
	Chromatinet roja	Si				Medio	Medio-Bueno
		No					Medio
	Malla 6 x 6	Si				Bueno - medio	Bueno - medio
		No					Bueno - medio
	OptiNet 16 x 10 (40 mesh)	Si				Malo	Malo
		No					Medio
Aire libre	Si	Bueno	Bueno				
	No		Medio				
Kasumi	Aluminet 40-0	Si	Alargada	Verde claro	Buena	Malo	Malo
		No					
	Chromatinet roja	Si					
		No					
	Malla 6 x 6	Si					
		No					
	OptiNet 16 x 10 (40 mesh)	Si					
		No					
Aire libre	Si						
	No						

**Tabla 5.** Datos de valoración



**Foto 1.** Malla Optinet 40



**Foto 3.** Recolección mallas



**Foto 2.** Malla Aluminet 0 40%, Cromatinet Roja 40% y mosquitera



**Foto 4.** Recolección aire libre