

Cualidades ópticas, térmicas y físicas en agro textiles técnicos

Seminario Internacional de Plástico en Agricultura

Chillan 3-4 octubre 2024

Miguel Szpiniak

Consultor Agrotécnico Agralia Group



Condiciones bajo cubierta

CUBRIR NO ES SOLAMENTE “PONER PLÁSTICO”

Todo cultivo protegido tiene condiciones climatológicas diferentes de las naturales

Las nuevas condiciones micro climáticas bajo cubierta dependerán de:

- **CUALIDADES ÓPTICAS , FÍSICAS Y TÉRMICAS DEL COBERTOR**
- **CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN** (ángulos inclinación, distancias, aperturas)
 - **MANEJO DE FECHAS Y TIEMPOS DE USO DEL COBERTOR**
- **MANEJO AGROTÉCNICO DEL CULTIVO.** (Riego, fertilización, poda, etc)

Condiciones bajo cubierta

Como consecuencia de la cobertura, el cultivo tendrá cambios drásticos como:

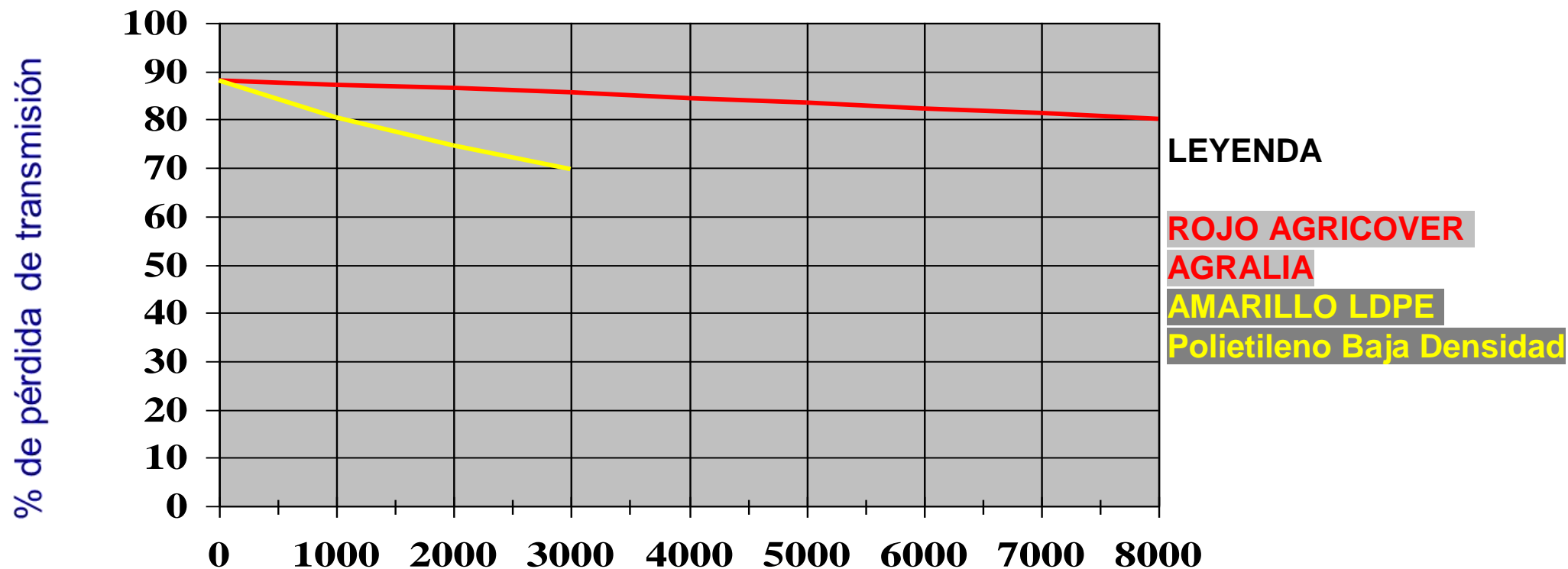
- Diferente porcentaje de humedad por la noche y por el día
 - Mayor o menor temperatura
 - Menos transmisibilidad de luz
 - Diferente espectro de luz

El comportamiento fisiológico se altera e influye en la FOTOSÍNTESIS

POR ESTAS RAZONES, ES IMPORTANTE SABER LAS CUALIDADES ÓPTICAS Y TÉRMICAS DEL PLÁSTICO



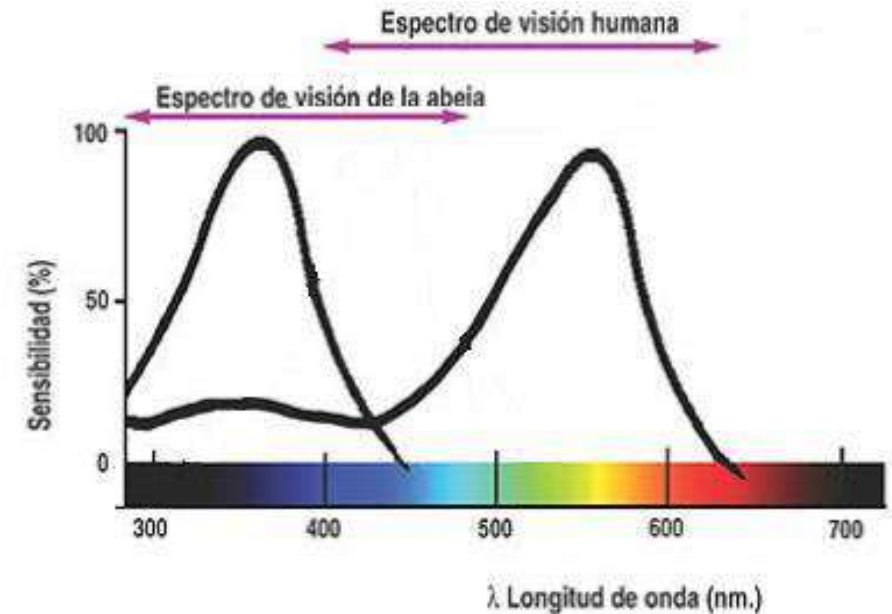
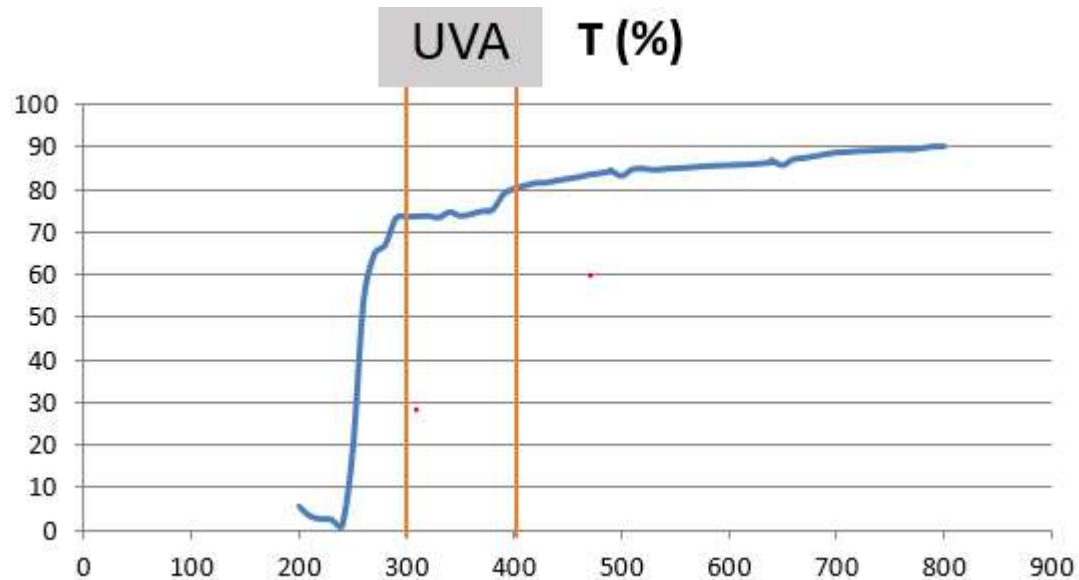
Agricover – Transmisión de la luz



horas en UV QPanel, cada 1.000 horas = 1 año (Fuente A.R.O.(Vulcani Institute))

Agricover – Transmisión de la luz SEGÚN LONGITUDES DE ONDA

Longitudes de onda bajo Agricover



AGRICOVER permite la transmitancia de las longitudes de onda imprescindibles para la correcta polinización.

Es necesario un alto porcentaje de transmisibilidad de UV para la actividad e los insectos polinizadores.

Agricover – Difusión de la luz



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Departament Química Orgànica

DETERMINACIÓN DE %TRANSMITANCIA DIRECTA MEDIANTE ESPECTROSCOPIA UV/VI

MUESTRA: PLÁSTICO DE MALLA CENTRAL DE ALTA DENSIDAD ENTRE CAPAS

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla: Se usan datos de 800 a 400nm ya que a partir de esta longitud de onda el valor cae de forma muy importante.

% Transmitancia directa

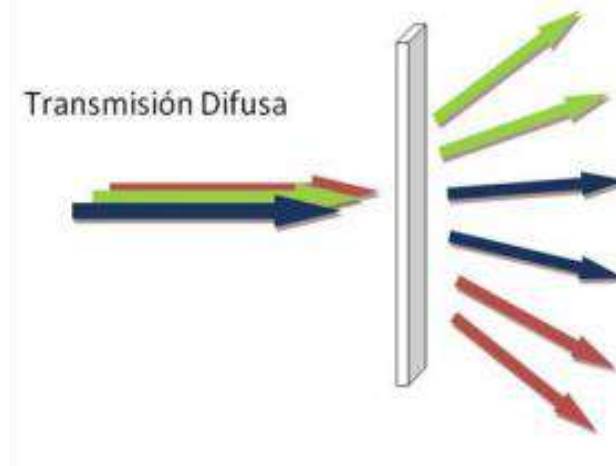
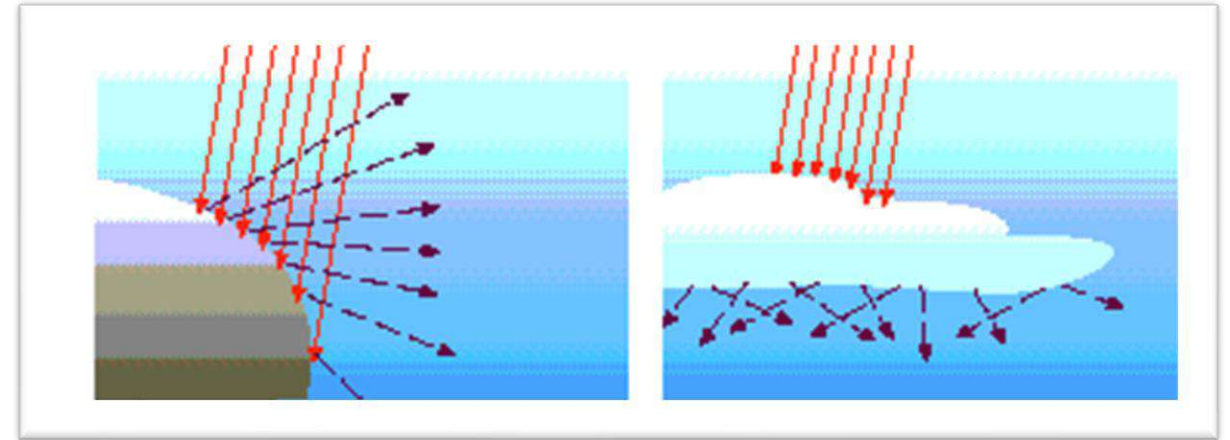
mm	Sub muestra 2.1	Submuestra 2.2	Sub muestra 2.3	Media
800	411.4	47.4	44.5	44
750	40.0	45.8	43.1	43
700	38.6	44.1	41.4	41
650	36.8	44.1	41.4	41
600	35.0	40.2	37.7	38
550	33.0	37.9	35.5	38
500	30.8	35.3	33.1	33
450	28.3	32.2	30.3	30
400	25.4	28.9	27.3	27
				Media total 27

Desarrollo de nuevos aditivos y sistemas de fabricación que permiten modificar el porcentaje de **difusión** (no de turbidez o haze) de luz sin perder transmisibilidad.

Agricover – Difusión de la luz

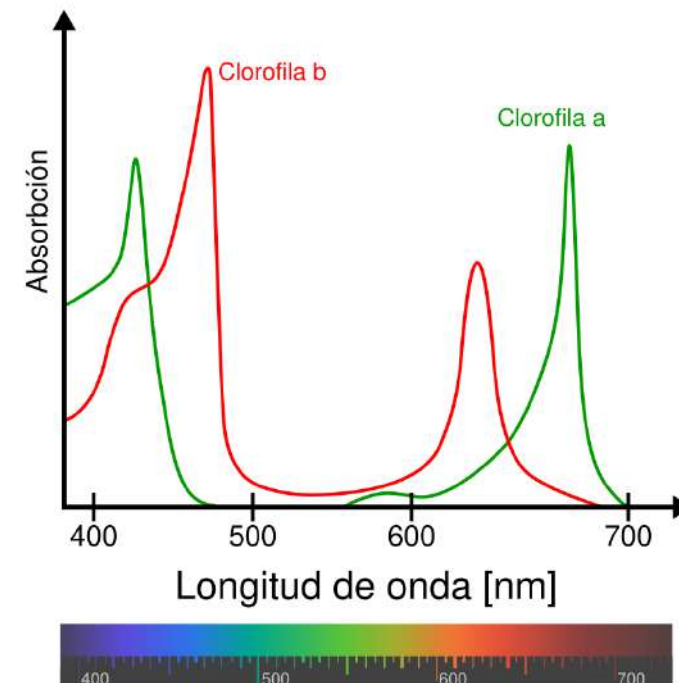
- De forma natural, el cultivo recibe luz directa y luz difusa, dependiendo de las condiciones climáticas.
- La humedad ambiente en formas de nubes y el polvo en suspensión pueden crear difusión de luz

Solamente las coberturas técnicas ayudan a regular la calidad de la luz adecuando la cantidad de luz difusa.



Agricover – Modifica del espectro de la luz

Nm	T (%)	Nm	T (%)	Nm	T (%)	Nm	T (%)
200	5,5	360	74,2	510	84,7	660	87,1
210	3,3	370	74,9	520	84,9	670	87,4
220	2,6	380	75,2	530	84,6	680	87,8
230	2,5	390	78,8	540	84,8	690	88,3
240	1,2	400	80,2	550	85,0	700	88,7
250	19,2	410	80,9	560	85,1	710	88,8
260	54,1	420	81,5	570	85,3	720	89,0
270	64,8	430	81,6	580	85,5	730	89,1
280	66,9	440	82,1	590	85,6	740	89,2
290	73,2	450	82,5	600	85,7	750	89,4
300	73,6	460	82,9	610	85,8	760	89,5
310	73,7	470	83,5	620	85,9	770	89,4
320	73,8	480	83,8	630	86,1	780	89,7
330	73,4	490	84,3	640	86,4	790	90,1
340	74,7	490	84,5	640	86,8	800	90,1
350	73,8	500	83,2	650	85,7		



Test Nº C/120337, realizado por Laboratorio AIDO, Paterna, Valencia España

Agricover – Modifica del espectro de la luz

Nm	T (%)	Nm	T (%)	Nm	T (%)	Nm	T (%)
200	5,5	360	74,2	510	84,7	660	87,1
210	3,3	370	74,9	520	84,9	670	87,4
220	2,6	380	75,2	530	84,6	680	87,8
230	2,5	390	78,8	540	84,8	690	88,3
240	1,2	400	80,2	550	85,0	700	88,7
250	19,2	410	80,9	560	85,1	710	88,8
260	54,1	420	81,5	570	85,3	720	89,0
270	64,8	430	81,6	580	85,5	730	89,1
280	66,9	440	82,1	590	85,6	740	89,2
290	73,2	450	82,5	600	85,7	750	89,4
300	73,6	460	82,9	610	85,8	760	89,5
310	73,7	470	83,5	620	85,9	770	89,4
320	73,8	480	83,8	630	86,1	780	89,7
330	73,4	490	84,3	640	86,4	790	90,1
340	74,7	490	84,5	640	86,8	800	90,1
350	73,8	500	83,2	650	85,7		

- Rango importante de la radiación de 380 a 400 Nm, imprescindible para que los insectos puedan ver y realicen su labor de fecundar para la obtención de frutos
- Para que se sintetice la clorofila las plantas necesitan un rango que va desde los 400 Nm a los 750nm
- Para lograr la mayor cantidad de fotosíntesis hay que lograr el máximo porcentaje de transmisividad de radiación en las longitudes de onda del rojo, 620 a 700 Nm.

AGRICOVER Test Nº C/120337, realizado por Laboratorio AIDO, Paterna, Valencia España

Agricover – Termicidad

Tabla 1. Efectividad IR Probeta	Área del espectro entre (1430-770) cm ⁻¹	Efectividad IR (%)
1	8.929,129	86,47
2	9.123,131	86,18
3	9.036,089	86,31
4	9.371,516	85,80
5	8.952,866	86,44

Inf. At.1008. NV-12-1629. AIMPLAS. Valencia España



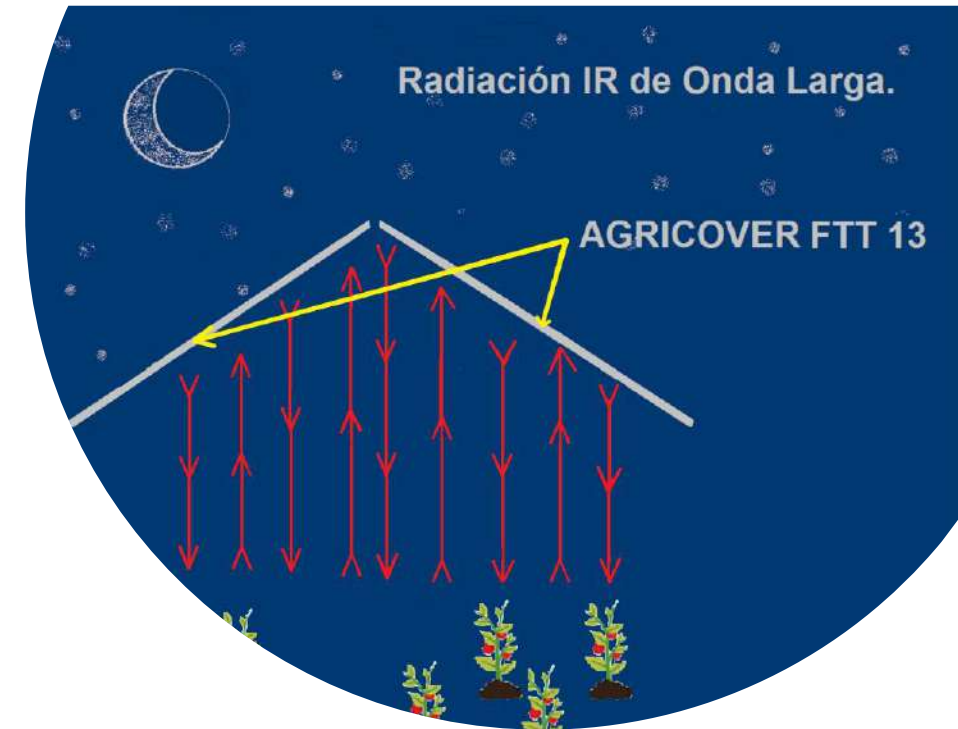
Espectrofotometría Infrarroja (FT-IR)

- Aunque la norma UNE-EN 13206 (2002) no indica que se calcule el valor medio de la efectividad IR de las cinco probetas ensayadas, se ha optado por calcularlo para realizar la comparación entre muestras. Dicho valor para el caso de la muestra es de **86,2 ± 0,3 %**.

- Por lo tanto **la muestra presenta una efectividad frente a la radiación IR (o barrera frente a la radiación térmica) superior a la exigida en la norma UNE-EN 13206 (2002)** para una película térmica clara (mínimo de 55, 65 y 75%, dependiendo de los espesores) **y también para la exigida para una película térmica difusa** (mínimo 60, 65, 70 y 75%, dependiendo de los espesores).

Agricover – Termicidad

- Durante el día, la masa acumula energía recibida desde el sol por la radiación de Infra Rojo de Onda Corta.
- La inversión térmica se produce por la pérdida durante la noche de la energía acumulada durante el día en la masa que está debajo de la cobertura en forma de radiación de Onda Larga IR
- La alta termicidad, permite por la noche tener una temperatura de tallo, brotes y de hoja mayor que la del aire.
- Con ello se logra la continuidad del flujo de sabia y la nutrición de las yemas, hojas y tallos.
- Al tener la hoja mayor temperatura que el aire, se evita la condensación, disminuyendo el riesgo de hongos y pseudomonas
- Con coberturas plásticas técnicas podemos tener un bloqueo de hasta el 86% de la radiación de onda larga.



Agrifresh

Sombra o BLOQUEO de IR?



Probeta	Área del espectro entre (1430-770) cm ⁻¹	Efectividad IR
1	18874,359	28,9
2	18543,273	28,1
3	21988,277	33,3
4	21893,797	33,2
5	19034,055	28,8
Valor medio		30,5
Desviación estándar (s)		2,6

Test número 20-3589 realizado en el laboratorio Aimplas de Valencia según el UNE-EN 13206

Tabla / Table 1

Probeta Specimen	Área del espectro entre (1430-770) cm ⁻¹ Spectrum area between (1430-770) cm ⁻¹	Efectividad IR IR effectiveness (%)
1	42692,688	64,68
2	41479,813	62,84
3	44206,813	66,98
4	43990,227	66,65
5	45886,293	69,52
Valor medio Average		66,13
Desviación estándar (s) Standard deviation (s)		±2,52

Test número 20-2504-2 realizado en el laboratorio Aimplas de Valencia según el UNE-EN 13206

AGRIFRESH® bloquea el **66%** della radiación infrarroja, la malla negra el **30%**

Agrifresh – bloqueo del IR



A diferencia del aluminio, el aditivo orgánico IR es transparente, pero hace el mismo efecto de bloqueo de IR.

La segunda foto está tomada con una cámara IR. O sea que detecta fuentes de radiación infrarroja.

La bolsa de polietileno negra casi no se detecta, pero sí se detecta la radiación emitida por la mano, porque el polietileno negro no bloquea el paso de la radiación IR.

Agrifresh – bloqueo del IR



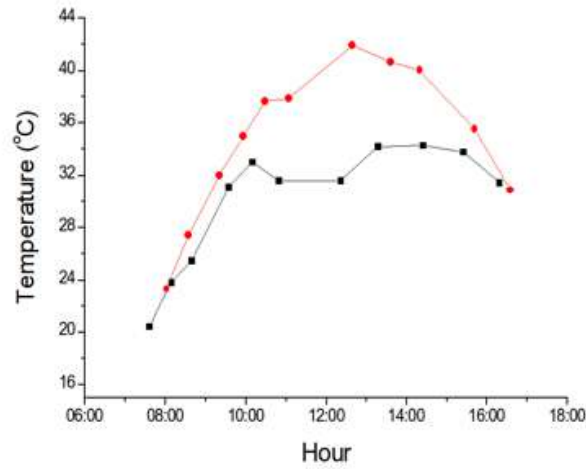
Sin embargo, la lámina de polietileno con aditivo IR, bloquea completamente la radiación IR de onda larga que emite el cuerpo del investigador.



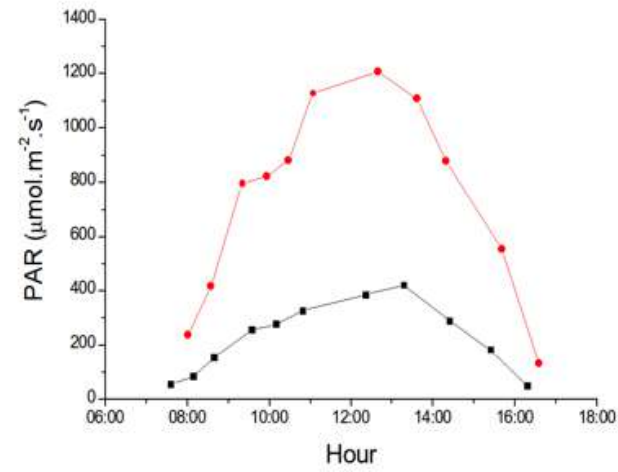
En resumen, la malla de sombra negra no bloquea totalmente el IR, aunque absorbe gran parte (por eso se calienta) el aluminio bloquea y refleja casi la totalidad del IR.

Agrifresh – bloqueo del IR

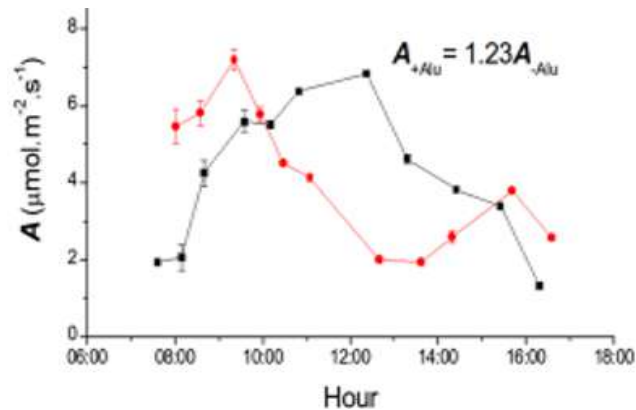
- — Sin cobertor termo difusor.
- — Con cobertor termodifusor



- — Sin cobertor termodifusor
- — Con cobertor termodifusor



C.L. Medina et al. / *Scientia Horticulturae* 1821 (2002)



- — Sin cobertor termodifusor
- — Con cobertor termodifusor

- La **fotosíntesis neta** es mayor bajo cobertor termodifusor (+23%).
- La correcta relación temperatura/radiación/difusión, logra la **mayor tasa de fotosíntesis neta**, como consecuencia, el mayor peso de materia seca, o sea más producto, más rentabilidad.

Agricooler



Agricooler fue pensado y fabricado especialmente para el cultivo de cerezas en zonas donde, a causa del cambio climático, pueden no llegar a acumularse las horas frío necesarias.

Para evaluar el comportamiento de Agricooler, Agralia realizó un ensayo en un campo de Agrícola El Carmelo, ubicado en Buin, Región Metropolitana de Chile.

Agricooler

Se seleccionaron 8 hileras de cerezos de 50 metros de largo. Cuatro de ellas se protegieron con Agricooler, mientras las otras cuatro se dejaron sin protección.

T0	T1
x x x x	x x x x
x x x x	x x x x
x x x x	x x x x
x x x x	x x x x
x x x x	x x x x
x x x x	x x x x

Las mediciones fueron realizadas con sensores de temperatura LOGtag en las hileras centrales de cada tratamiento como se muestra en esquema que representa las unidades experimentales.

T0: Sin protección

T1: Agricooler

Agricooler



Se realizaron mediciones comparativas de temperatura para evaluar la acumulación de horas frío en los árboles protegidos por la solución de Agralia y en los que no tenían protección.

Se puede observar claramente la diferencia de temperaturas que se genera cuando hay alzas de calor, momentos en los que se mantienen valores bajos con el uso de Agricooler, siendo de esta forma esencial para la acumulación de horas frío.

Agricooler

Medición de la temperatura de la madera, no de la temperatura del aire!



Agricooler 11°C



Sin Agricooler 19,4°C

Se puede observar la diferencia de temperaturas de las ramas.

Agricooler



“Con Agricooler, brotación uniforme y adelantada”



“Sin Agricooler, brotación desuniforme y atrasada”

Inviernos cálidos causan un retraso de floración y la extiende en duración.

En un mismo árbol pueda haber distintos estados fenológicos, generando desuniformidad en la floración.

Agricolor



Ensayo sobre el control de daño por sol y desarrollo color en manzana en las variedades **Fuji** y **Crippsy Pink**

Malla Agricolor Nacar y Agricolor Nacar/Aluminio

Cuadro 4. Número de horas con temperatura entre 20 y 25 °C, sobre 29 y 32 °C y bajo 10 °C; días con más de 5 horas sobre 29 °C y bajo 10 °C, en el período 1 de enero al 31 de marzo de 2021.

Tratamiento	Horas 20-25 °C	Horas >29 °C	Horas >32 °C	Horas <10 °C	Días 5H >29 °C	Días 5H <10 °C
Control	379	146	19	168	11	16
Nácar	371	120	9	153	8	12
Plata	398	99	6	135	7	10

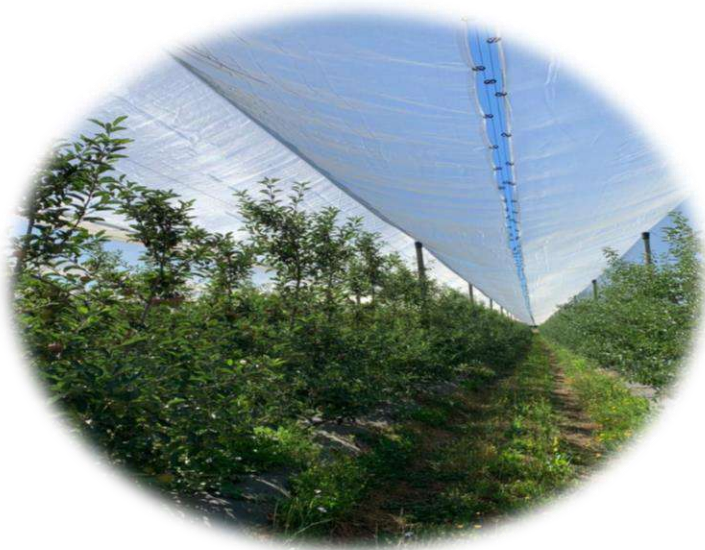
Mejores condiciones micro climáticas con menos horas de altas temperaturas > 32 °C

Agricolor

Cuadro 7. Valores medios para las variables peso, color de cubrimiento e intensidad, e incidencia de daño por sol de manzanas Fuji. Cosecha del 6 de abril de 2021.

Tratamiento	Peso (g)	Color de cubrimiento (%)	Intensidad de color (escala 1-3)	Daño por sol (%)
Control	241,2 b	85,7	2,1 b	12,7 b
Nácar	284,8 a	83,8	2,6 a	2,0 a
Plata	272,0 a	86,0	2,4 a	0,7 a
Valor p	0,00	0,55	0,00	0,00

Promedios en una columna seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente ($p < 0,05$).



Variedad FUJI

Mayor peso de los frutos y control del daño por sol

Agricolor

Cuadro 11. Valores medios para las variables peso, color de cubrimiento e intensidad, e incidencia de daño por sol de manzanas Cripps Pink. Cosecha del 4 de mayo de 2021.

Tratamiento	Peso (g)	Color de cubrimiento (%)	Intensidad de color (escala 1-3)	Daño por sol (%)
Control	181,2	90,0 a	2,8	15,8 b
Nácar	182,2	86,1 ab	2,7	1,6 a
Plata	187,3	84,5 b	2,7	1,4 a
Valor p	0,73	0,01	0,06	0,00

Promedios en una columna seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente ($p < 0,05$).



Variedad CRIPPSY PINK

Mayor peso de los frutos y control del daño por sol



**El equipo de I+D+i de
AGRALIA les
Agradece su atención.**



www.agraliagroup.com