

Para cuidar el medio ambiente

# Plástico super resistente puesto a prueba en invernaderos

El Ete es un plástico que se utiliza en arquitectura, pero por sus múltiples ventajas puede servir también para cubrir invernaderos.

L. Stefani y M. Zanon de P.A.T.I S.p.A, Italia), M. Modesti y E. Ugel de la Universidad de Padova (Italia) y G. Vox y E. Schettini de la Universidad de Bari (Italia)  
 export@pati.it

El Ete es un plástico empleado hasta ahora en arquitectura pero que puede ser utilizado también como cobertura de invernaderos. Una de sus principales ventajas es la durabilidad y, por tanto, la reducción de residuos, tal como lo demuestra la investigación. Estos son atributos muy importantes hoy en día, toda vez que la sostenibilidad se ha convertido en un tema actual. Las coberturas de plástico en los invernaderos son degradadas por su exposición a la radiación solar.

Es una degradación que se acelera debido a la absorción de los productos químicos utilizados en el cultivo. Cuando el plástico ya no puede ser utilizado por más tiempo, tiene que ser removido de la estructura y tirado o preferiblemente reciclado.

El impacto ambiental de estos plásticos puede reducirse al aumentar el tiempo de su

vida útil o emplear materiales adecuados para un mejor reciclaje.

El promedio de vida útil de los plásticos comúnmente usados en el sector hortofrutícola va desde unos meses hasta tres a cuatro años, según su espesor y grado de estabilidad. La tabla 1 muestra la duración de un plástico durante tres rangos de exposición al sol.

El tiempo de durabilidad puede controlarse en cierta medida al elegir el tipo de material y espesor e incluir en el pedido una combinación adecuada de aditivos, como antioxidantes, químicos absorbentes de rayos UV y estabilizadores contra la radiación solar.

La vida útil de los plásticos presentada en la tabla 1 se basa en la prueba WOM, que es la norma europea para su medición. Los efectos de la exposición a productos químicos

no están incluidos en estas pruebas. Los plásticos más avanzados del tipo E, disponibles actualmente en el comercio, pueden alcanzar una vida útil de tres años en el sur de Italia y la zona central del Mediterráneo.

## Arquitectura sofisticada

En la anterior tabla no se incluye al ETFE, nombre reducido del copolímero etil-tetrafluor-etileno.

Es un material que se encuentra en el mercado desde hace más de 20 años y se utiliza principalmente en sofisticadas construcciones, tales como en el Allianz Arena de Munich y el estadio olímpico de natación en Pekín.

Los polímeros fluorados, principalmente el ETFE, se han empleado en invernaderos pero su masificación siempre se ha obstaculizado por el costo, que es aproximadamente diez veces

superior al del polietileno.

Sin embargo, a cambio del importe adicional, el ETFE ofrece una serie de ventajas tales como la durabilidad, calculada en más de 20 años y debida a la estabilidad propia del polímero contra los rayos UV.

Además, el material es conocido por su baja reactividad química, que es una ventaja adicional para los invernaderos.

Un efecto colateral de su larga duración es la disminución de residuos, aspecto importante por la creciente atención mundial a los métodos de producción sostenible.

Otra ventaja de la durabilidad tiene que ver con el aumento del costo del petróleo.

El precio del plástico está estrechamente relacionado con el del petróleo, y por lo tanto, un aumento del primero es previsible.

Esto puede hacer rentable a largo plazo la inversión en la compra del ETFE.

Otra ventaja del material es que permite sólo una pequeña pérdida de transmitancia de luz PAR (siglas de Parabolic Aluminized Reflector) cuando el material está envejecido.

Como conclusión, la fuerte inversión en el ETFE puede ser beneficiosa, si esta se calcula a largo plazo.

## Evaluación del impacto ambiental

Debido a las ventajas reales de ETFE, la compañía italiana de plásticos P.A.T.I.S.p.A investigó las características del producto en colaboración con las universidades de Padua y Bari.

Con el fin de evaluar el impacto ambiental de la utilización de coberturas de plástico, en términos de volúmenes de residuos generados por hectárea y por año, fue necesario tener en cuenta el tiempo promedio de sustitución y la viabilidad técnica y económica de reciclar los materiales de desecho.

El tiempo de sustitución es afectado no sólo por la cantidad de energía solar absorbida sino también por el efecto

**Cuadro 1:**

Vida útil esperada de plásticos para diferentes tiempos de exposición al sol.

Tipo de plástico	Tiempo de exposición al sol <sup>(1)</sup>	70-100 kLy/año <sup>(2)</sup>	100-130 kLy/año	130-160 kLy/año
N	≥ 400 horas	< 1 año	<< 1 año	<< 1 año
A	≥ 1700 horas	≈ 1 año	< 1 año	<< 1 año
B	≥ 3200 horas	≤ 2 años	> 1 año	≤ 1 año
C	≥ 4600 horas	> 2 años	< 2 años	> 1 año
D	≥ 6000 horas	> 3 años	> 2 años	< 2 años
E	≥ 7300 horas	> 4 años	≤ 3 años	≤ 2 años

<sup>(1)</sup> Prueba según los estándares europeos

<sup>(2)</sup> 1 kLy: 41.84 MJ/m<sup>2</sup>



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

## ENESA INFORMA

# INICIO DEL PERIODO DE CONTRATACIÓN DEL SEGURO DE PRODUCCIONES TROPICAL Y SUBTROPICAL

A partir del 1 de junio de 2009 se vuelve a poner en marcha el Seguro de Producciones Tropicales y Subtropicales para los cultivos de Aguacate, Chirimoyo, Chumbera, Litchi, Mango, Palmera datilera, Papaya y Piña. También serán asegurable las plantaciones jóvenes de la explotación. Para las producciones de los cultivos de chirimoyo, mango, papaya y piña se diferencian dos tipos de sistema de cultivo, al aire libre y bajo invernaderos.

El agricultor tiene garantizada la producción por los daños causados por los riesgos de pedrisco, viento, fauna silvestre, incendio, inundación - lluvia torrencial y lluvia persistente, así como el golpe calor únicamente en la Comunidad Autónoma de Canarias, acaecido durante el período de garantía.

Se establecen dos garantías diferenciadas, una a la producción y otra a la plantación. Esta última es una compensación por la muerte o pérdida total del árbol, a causa de la ocurrencia de un siniestro por riesgo garantizado, en cada una de las parcelas que componen la explotación de aguacate, chirimoyo, litchi, mango y palmera datilera.

En las plantaciones jóvenes, que aún no han entrado en producción, se compensará la muerte ocasionada en los plantones a causa de los riesgos cubiertos en la garantía a la producción.

Para el Aguacate el inicio de las garantías se fija en el 15 de septiembre de 2009, sin embargo para el resto de producciones el período de garantía comienza una vez finalizado el período de carencia, de seis días desde la entrada en vigor, y nunca antes de que se produzca el arraigue en la Papaya y Piña, los 20 mm del fruto en el Chirimoyo y el cuajado del fruto en el resto de cultivos. La Comunidad Autónoma de Canarias tiene en todas las producciones un período de garantía específico.

La finalización de las garantías para todos los cultivos, excepto el aguacate, es del 15 de septiembre del 2010.

El aguacate tiene diferente finalización según la variedad e incluso la localización de la explotación.

Variedad Fuerte	30-11-2009
Variedades: Fuerte, Pinkerton y Hass	31-01 -2010
Variedades: Hass y Red	31-03 -2010
Variedades: Hass y Red	15-05 -2010
Variedad Hass en las Palmas y Santa Cruz de Tenerife	31-07 -2010
Variedad Hass en las Palmas y Santa Cruz de Tenerife	31-08 -2010

En todos los casos la garantía en la plantación comienza tras la finalización de la carencia y dura doce meses.

El Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino a través de ENESA, subvenciona al agricultor parte del coste de su seguro, con unos porcentajes de subvención que se obtienen mediante la suma de los distintos porcentajes y que dependen, entre otros aspectos, de las características del asegurado, siendo los siguientes:

TIPO DE SUBVENCIÓN	PORCENTAJES
Subvención base aplicable a todos los asegurados	7%
Subvención por contratación colectiva	5%
Subvención adicional según las condiciones del asegurado	14% - 16% *
Subvención por renovación de contrato	6% ó 9% **

(\* ) En el caso de una joven agricultora, la subvención adicional según las condiciones del asegurado se eleva al 16%.

(\*\* ) Según se hayan asegurado en uno o dos años anteriores.

Las Comunidades Autónomas también pueden subvencionar este seguro, acumulándose a la subvención que aporta el Ministerio.

El agricultor interesado en este seguro puede solicitar más información a la ENTIDAD ESTATAL DE SEGUROS AGRARIOS C/ Miguel Angel 23-5ª planta 28010 MADRID con teléfono: **913475001**, fax: **913085446** y correo electrónico: **seguro.agrario@marm.es** y a través de la página web **www.marm.es**. Y sobretodo a su Tomador del Seguro o a su Mediador, ya que éstos se encuentran más próximos y le pueden aclarar cuantas dudas se le planteen antes de realizar la póliza y posteriormente asesorarle en caso de siniestro.

**Cuadro 2:**

Cantidad de residuos de un plástico proveniente de 1 ha de invernaderos multi-span bajo las condiciones climáticas del sur de Italia.

Tipo de plástico	Área cubierta (m <sup>2</sup> /ha)	Cantidad acumulada de residuos (kg/ha)
LDPE o EVA, Clase B	195 000	22 669 - 27 203
LDPE o EVA, Clase C	130 000	18 135 - 21 158
LDPE o EVA, Clase D	91 000 -104 000	14 810 - 19 344
LDPE o EVA, Clase E	65 000	12 090 - 13 601
ETFE	13 000	2 210 - 2 431



**Cuadro 3:**

Contaminación química de plásticos EVA y ETFE después de 60 días de pruebas en campo.

	Plástico nuevo			Plástico tratado		
	S (ppm)	Cl (ppm)	Fe (ppm)	S (ppm)	Cl (ppm)	Fe (ppm)
Plástico EVA, sin aditivos	45	< 20	10	5200	440	20
Plástico ENFE, Dyneon 6235	40	30	40	60	35	40

de los contaminantes químicos, que pueden desactivar los estabilizadores y acelerar el envejecimiento del material.

El objetivo de la investigación fue el de estudiar la sensibilidad de los materiales de cobertura a la radiación solar y a algunos de los fitoquímicos comúnmente disponibles. Con el fin de estimar la vida útil en una situación práctica, se llevaron a cabo pruebas de laboratorio y campo.

Se realizaron dos ensayos de campo (en 2006 y 2007) en la granja experimental de la Universidad de Bari en Valenzano (Italia).

En cada uno de ellos se probaron cuatro plásticos EVA y un ETFE, fabricados por P.A.T.I.S.p.A. Los materiales cubrieron dos microtúneles; uno de los cuales se roció con productos químicos mientras que el otro fue utilizado como referencia.

Todos se montaron sobre arcos de acero y fueron expuestos a los agentes atmosféricos y productos químicos. Una solución de agua con azufre, hierro y cloro fue rociada semanalmente sobre cada plástico. Durante los ensayos de campo

se tomaron periódicamente muestras de los materiales, con el fin de medir la radiación solar absorbida por ellos.

Los ensayos de campo tuvieron como objetivo simular el proceso de contaminación externa.

Algunos ensayos adicionales fueron realizados para reproducir el envejecimiento.

Se utilizó para ello una Sairem-Sepap, unidad que proporciona un tratamiento intensivo y acorta el tiempo de prueba en un 30%, en comparación con el método WOM.

**Sin cambios significativos**

El material ETFE no mostró cambios significativos, incluso después de la exposición de 9.800 horas en un equipo Sairem-Sepap 12/24.

La prueba simulaba al menos nueve años en un área climática de 130-160 kLy/año. La tensión de tracción fue muy lejana del límite del 50% del valor original.

Además, las pruebas efectuadas por el instituto de investigación Cemagref (Montpellier, Francia), confirman que un material ETFE evaluado desde 1987, sigue estando en

buen estado, con sólo una pérdida de aproximadamente el 10% de la luz PAR (390-700 nm).

Por lo tanto, una vida útil de 15 años para este tipo de material parece ser una cifra conservadora.

La contaminación química del ETFE, después de dos meses de uso, fue limitada, en comparación con el plástico de referencia EVA, rociado de la misma manera (véase la tabla 3).

La comparación de las mediciones de la tensión superficial dan una idea de la tendencia del deslucido para los dos materiales de referencia y de la facilidad para el lavado de la superficie.

Esto es importante tanto en la preservación a largo plazo de la transmisión total de luz PAR como en el lavado de los residuos durante el proceso de reciclaje.

**Cálculo de los residuos**

Al final de la prueba se calcularon los residuos generados por la sustitución de un plástico que cubría 1 ha de invernaderos multi-span (Tabla 2).

Se plantearon varias hipótesis, tales como ubicar a los invernaderos en una zona climática de 130-160 kLy/año y la no aparición de daños graves debido a eventos climáticos o sobre-exposición a productos químicos fitosanitarios.

El material necesario para cubrir 1 ha de invernaderos, incluyendo paredes laterales, fue de 13.000 m<sup>2</sup> y el período de tiempo considerado de 15 años.

Los resultados preliminares de la investigación confirmaron la hipótesis inicial de que el uso del ETFE, como cobertura de invernaderos, puede reducir significativamente la cantidad de residuos generados a mediano y largo plazo.

Sin embargo, la investigación requiere de ensayos y estudios más prolongados, así como de otros objetivos, tales como la repetición de los ensayos de envejecimiento artificial para confirmar el tiempo de vida útil de los materiales ETFE.

Más información en: [www.pati.it](http://www.pati.it)



# COSECHA GRANDES ÉXITOS CON EL ANTIOÍDIO TECNOLÓGICAMENTE MÁS AVANZADO



## Vivando®

- Nueva tecnología: Nueva materia activa sin riesgo de resistencia.
- Protección total: Efecto garantizado sobre todas las fases de vida del oídio.
- Respetuoso con la naturaleza: excelente perfil ecotoxicológico.

  
The Chemical Company