

Evaluación de cubiertas biodegradables en un cultivo de tomate de industria en Navarra

J.I. Macua, E. Jiménez, I. Garnica, A. Santos I. Lahoz

INTIA. Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias.

Avda. Serapio Huici, 20-22. 31610, Villava, Navarra

Palabras clave: producción, calidad industrial, *Lycopersicum esculentum* L., degradación, malas hierbas

Resumen

En este trabajo se pretende analizar el comportamiento de diferentes cubiertas en comparación con el acolchado tradicional con polietileno, determinando su influencia en el rendimiento y calidad industrial, en un cultivo de tomate de industria. El ensayo se realizó durante los años 2006, 2007 y 2008 en la finca experimental del INTIA en la localidad de Cadreita localizada al sur de Navarra. Se han comparado dos plásticos biodegradables (Mater-Bi y Biofilm), un plástico oxobiodegradable (Enviroplast), dos papeles (Mimcord, de color negro, y Saikraft, de color marrón) y un acolchado orgánico de paja de cebada con PE y un testigo sin acolchar. En recolección se controló la producción total, comercial y el peso medio del fruto. También se determinaron los parámetros de calidad industrial: pH, °Brix y color. Se controló la presencia de malas hierbas y el estado de degradación de las cubiertas durante el ciclo de cultivo. Se han observado diferencias significativas de producción entre tratamientos, correspondiendo la mayor producción a los acolchados plásticos y los papeles. La menor producción se obtiene con la cubierta de paja y los testigos sin acolchar. En calidad industrial, no hay importantes diferencias entre tratamientos en ninguno de los parámetros analizados. Los acolchados plásticos y los papeles ejercieron un buen control sobre las malas hierbas; sin embargo, alguno de los años estudiados en el cultivo sobre paja se contabilizaron incluso más malas hierbas que en el testigo sin acolchar. Se han observado diferencias importantes de degradación entre los materiales plásticos. Todos los acolchados estudiados han funcionado muy bien en degradación excepto el polietileno normal y el plástico oxobiodegradable, ya que mientras estos dos materiales no se degradan, en el resto de los acolchados plásticos la desaparición del film al final del ciclo del cultivo, tanto en la parte subterránea como aérea, es notable. La cubierta orgánica tiene un bajo control de la flora arvense. En base a los resultados de estos ensayos, se puede decir que existe material biodegradable que constituye una alternativa viable a la utilización de polietileno, al no presentar diferencias con este acolchado utilizado habitualmente por los agricultores en rendimiento y calidad industrial, además de efectuar su mismo control de malas hierbas.

INTRODUCCIÓN

El tomate de industria es uno de los cultivos más importantes en la industria agroalimentaria de la zona de los regadíos de Navarra. Actualmente, la superficie dedicada a este cultivo en Navarra oscila alrededor de 2.000 hectáreas, con una producción media superior a las 80 t.ha⁻¹.

El aumento espectacular en la producción media ha sido posible gracias a la utilización conjunta del acolchado plástico y el riego por goteo, ya que la utilización conjunta de ambas técnicas permite un sistema de cultivo en el que se potencian las ventajas de ambos. En Navarra alrededor del 90% de la superficie dedicada a tomate de industria se cultiva actualmente de esta manera.

Entre las ventajas del uso de acolchado plástico de polietileno negro cabe destacar el incremento de los rendimientos y de la calidad, control de malas hierbas, mayor eficiencia en el uso del agua y de los fertilizantes y un cierto control sobre la erosión (Wittwer y Castilla, 1995). Pero la utilización de este plástico, habitualmente de 15 micras, plantea finalmente problemas técnicos, económicos y medioambientales en su recogida, puesto que no es posible su retirada mecanizada y deja abundantes residuos plásticos en el suelo. La utilización de plásticos de mayor espesor permitiría una retirada mecanizada pero supone un sobreprecio sobre el habitualmente utilizado.

La principal limitación de la expansión de los materiales biodegradables es su elevado coste (Bastioli, 2003). Otra limitación ha sido la falta de adaptación de las propiedades mecánicas de los nuevos materiales a las técnicas de acolchado y de cultivo. Los plásticos biodegradables para acolchado existentes en el mercado presentan propiedades mecánicas inferiores a las del PE pero suficientemente adecuadas para el acolchado mecánico (Martín-Closas et al., 2008).

En este trabajo se pretende analizar el comportamiento de diferentes cubiertas en comparación con el acolchado tradicional con polietileno, determinando su influencia en el rendimiento y calidad industrial, en un cultivo de tomate de industria.

MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se realizó durante los años 2006, 2007 y 2008 en la finca experimental del INTIA en la localidad de Cadreita, localizada al sur de Navarra.

Se han comparado dos plásticos biodegradables (Mater-Bi de Novamont y un espesor de 15 micras, y Biofilm de Barbier, 17 micras), un plástico oxobiodegradable (Enviroplast de Gemplast, 15 micras), dos papeles (Mimcord de Mimgreen, de color negro y 85 g.m⁻², y Saikraft de Saica, de color marrón y 125 g.m⁻²) y un acolchado orgánico de paja de cebada con polietileno negro de 15 micras y un testigo sin acolchar. Todos los acolchados plásticos son de color negro.

Como material vegetal se utilizó la variedad de tomate para otros usos Perfectpeel de Seminis. La plantación se realizó las fechas 24, 29 y 12 de mayo en 2006, 2007 y 2008 respectivamente, a una densidad de 31.250 plantas.ha⁻¹, con una separación entre mesas de 1,60 m y 0,20 m entre planta. El diseño experimental fue en bloques al azar con tres repeticiones.

Se utilizó un sistema de riego por goteo y se diferenciaron dos dosis de riegos, una para los acolchados plásticos y papeles y otra para el testigo sin acolchar. La programación del riego se realizó en base a las necesidades hídricas del cultivo (ETc). La ETc se calculó siguiendo el enfoque del Kc dual de la FAO, con diferentes coeficientes en los dos grupos (acolchados y testigo). Los datos meteorológicos y la ETo se obtuvieron de la estación meteorológica de Riegos de Navarra, situada en la misma finca.

La recolección se efectuó los días 22 y 25 de septiembre en 2006, 21 de septiembre en 2007 y 12 y 26 de septiembre en 2008, con un ciclo de cultivo de 115 a 137 días en función del año y tipo de cubierta. En recolección se controló la producción total, comercial y el peso medio del fruto. También se determinaron los parámetros de calidad industrial: pH, °Brix y color. Además se controló la presencia de malas hierbas y el estado de degradación de las cubiertas durante el ciclo de cultivo.

Los datos analizados se sometieron a un análisis de la varianza y para la comparación de medias se utilizó el test de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los resultados de producción se ha encontrado una influencia significativa tanto del año de estudio como del tipo de cubierta y además el comportamiento de cada material utilizado no ha sido igual en todas las campañas (Tabla 1 y 2 y Figura 1). En producción comercial, se han observado diferencias significativas entre tratamientos, correspondiendo la mayor producción a los acolchados plásticos Enviroplast (141,5 t/ha), PE (140,9 t/ha), Mater-Bi (138,5 t/ha) y el papel Mimcord (135,5 t/ha). La menor producción se obtiene con la cubierta de paja de cebada (83,04 t/ha) y el testigo sin acolchar (77,26 t/ha). A su vez, en estos dos tratamientos se alcanzó el menor peso medio del fruto, 54,4 y 55,3 gramos respectivamente. En el resto de cubiertas, acolchados y papeles, las diferencias en el peso del fruto no llegaron a ser significativas (Tabla 1).

En los tres años analizados, Mater-Bi ha sido el material con mayor equivalencia en producción respecto al PE, aspecto también señalado por Martin-Closas *et al.* (2003), junto con Enviroplast (Figura 1).

En calidad industrial no se han encontrado diferencias significativas entre tratamientos en ninguno de los parámetros analizados, aunque si entre campañas (Tabla 2)

Todos los años, los acolchados plásticos y los papeles ejercieron un buen control sobre las malas hierbas. No así la paja de cebada, llegándose a contabilizar en 2008 en el cultivo sobre paja más malas hierbas que el testigo sin acolchar por la germinación de las semillas de cebada contenidas en la misma. Además tiene el inconveniente de su posible dispersión en caso de fuertes vientos, como ocurrió durante la campaña 2007.

Se han observado diferencias importantes de degradación ente los materiales plásticos. Todos los acolchados estudiados han funcionado muy bien en degradación excepto el polietileno normal y el plástico oxobiodegradable, ya que mientras estos dos materiales no se degradan, en el resto de los acolchados plásticos la desaparición del film al final del ciclo del cultivo, tanto en la parte subterránea como aérea, es notable.

En base a los resultados de estos ensayos, se puede decir que existe material biodegradable que constituye una alternativa viable a la utilización de polietileno, al no presentar diferencias con este acolchado utilizado habitualmente por los agricultores en rendimiento y calidad industrial, además de efectuar su mismo control de malas hierbas.

Agradecimientos

El presente trabajo se ha financiado gracias al Proyecto INIA RTA2005-00189-C05 y al Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra.

Referencias

- Bastioli C. 2003. Nouveaux produits biodegradable. Les materiaux plastiques. Colloque International: Produits biodegradable et environnement. Rouen. Francia.
- Martin-Closas, L., Soler, J., Pelacho, A.M. 2003. Effect of different biodegradable mulch materials on an organic tomato production system. In: KTBL (ed). Biodegradable materials and natural fibre composites. KTBL. Darmstadt. Schrift 414, 78-85.
- Martín-Closas L., Bach M.A., Pelacho A.M. 2008. Biodegradable mulching in an organic tomato production system. Acta Horticulturae 767, 267-274.
- Wittwer H. and Castilla N., 1995. Protected Cultivation of Horticultural Crops Worldwide. HortTechnology 5:1: 6-23.

Tabla 1. Resultados de cosecha (datos medios de las tres campañas de estudio)

Cubierta	Producción (t.ha ⁻¹)						Peso medio fruto (g)	
	Comercial		Verde		Destrio			
Enviroplast	141,53	a	11,13	a	3,60	abcd	57,35	ab
Polietileno	140,91	a	8,37	bc	2,94	cd	56,10	abc
Mater-Bi	138,46	a	9,15	ab	3,26	bcd	59,55	a
Papel Mimcord	135,46	a	7,46	bcd	4,38	ab	59,45	a
Biofilm	127,71	ab	9,92	ab	2,79	d	59,60	a
Papel Saikraft	114,92	b	7,70	bcd	3,70	abcd	57,28	ab
Paja cebada	83,04	c	5,32	d	3,89	abc	55,25	bc
Testigo	77,26	c	5,93	cd	4,43	a	54,40	c
Significación (p<F)								
Año	***		***		***		***	
Cubierta	***		***		**		**	
AñoxCubierta	***		***		***		***	

Distintas letras indican diferencias significativas dentro de cada columna según la prueba de Duncan (p<0.05).

Tabla 2. Calidad industrial (datos medios de las tres campañas de estudio)

Cubierta	pH	Sólidos solubles (°Brix)	Color Hunter (a/b)
Paja cebada	4,18	4,99	2,48
Biofilm	4,30	4,94	2,39
Enviroplast	4,25	4,89	2,42
Polietileno	4,26	4,77	2,47
Papel Mimcord	4,29	4,72	2,48
Mater-Bi	4,26	4,67	2,42
Papel Saikraft	4,21	4,59	2,48
Testigo	4,22	4,43	2,43
Significación (p<F)			
Año	**	***	***
Cubierta	ns	ns	ns
AñoxCubierta	ns	***	ns
a			

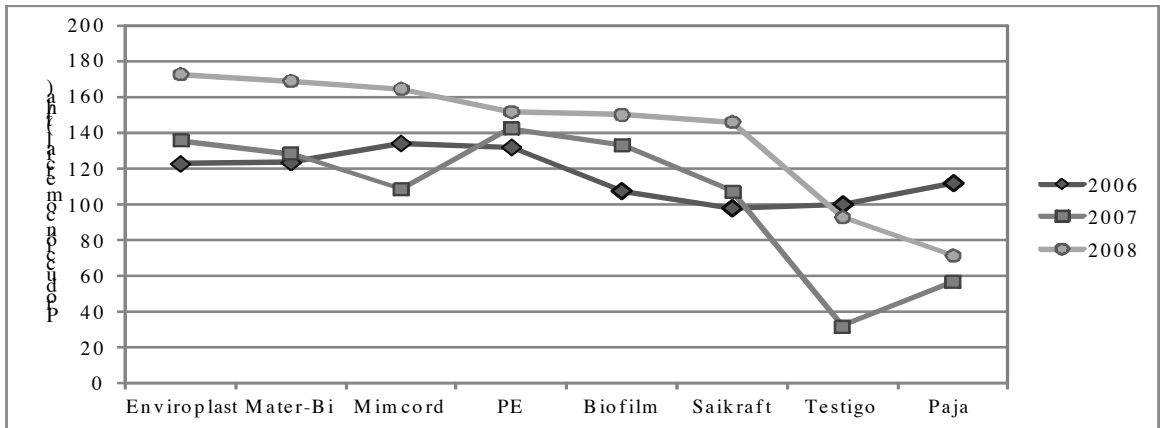


Figura 1. Producción comercial (t.ha⁻¹) en las tres campañas de estudio.