

Tomate de Industria



EFECTO DEL ACOLCHADO PLÁSTICO Y DE LA DOSIS DE RIEGO EN CULTIVO

JUAN IGNACIO MACUA, INMACULADA LAHOZ, JOAQUÍN GARNICA, JAIME ZABALETA

Hoy en día, está muy extendida en España la práctica de acolchar con plásticos de uso agrícola los cultivos hortícolas al aire libre, sobre todo en las zonas regables que son las más productivas. En Navarra se ha incrementado notablemente el cultivo con riego por goteo y acolchado plástico, con recolección mecanizada, sobre todo del tomate.

Son bien conocidas las ventajas de cada una de estas técnicas por separado, el acolchado y el riego. Faltaba analizar los resultados que se obtienen con la combinación de ambas técnicas, qué ventajas y que inconvenientes pueden presentar unidas.

La experiencia demuestra que el acolchado aporta ventajas de mayor precocidad y producción, pero además potencia la acción del riego localizado. Al retener el plástico la humedad y evitar su evaporación, el agricultor puede ahorrar en número de riegos. El acolchado plástico proporciona una mayor eficiencia en el uso del agua.

El ITG Agrícola ha querido cuantificar esta eficiencia para ver hasta qué punto unas cantidades de riego son positivas o negativas, a fin de afinar al máximo en ese gasto. Por otro lado ha querido calibrar también otros posibles efectos de la acción combinada del plástico con el riego localizado sobre el suelo en lo que se refiere a contaminación medioambiental.

Para ello planteó un ensayo en la campaña 2006 con tres dosis diferentes de riego sobre suelo desnudo y sobre acolchado plástico cuyos resultados confirman lo que se adelanta en esta introducción, si bien el trabajo aporta datos concretos sobre cantidades de agua a utilizar y resultados productivos.

Las ventajas de estas dos prácticas unidas se confirman. En el capítulo medioambiental cabe añadir que la racionalización del agua de riego cada vez es más importante y se consigue mejor con el acolchado. Pero, por otro lado, el uso de plástico negro presenta el inconveniente de que quedan restos en el campo que deben recogerse para no contaminar. En este sentido son interesantes los materiales biodegradables, de coste más elevado pero que en cambio ahorran tiempo y costes de mano de obra en recogida.



El tomate es una de las hortalizas para industria más importante a nivel mundial con una producción estimada para 2008 de 14.567.000 toneladas. En España, la producción se centra principalmente en Badajoz, con más del 85% de la producción nacional, y a gran distancia le sigue el Valle del Ebro con algo menos del 10%. En Navarra, durante la campaña 2008 la superficie cultivada de tomate para industria fue de 2.241 hectáreas, con una media de 78,22 t/ha (Fuente AGRUCON).



El uso del acolchado plástico en cultivos hortícolas al aire libre, incluyendo los de destino industrial, se ha incrementado de forma notable en muchas zonas regables de España. En Navarra, aproximadamente un 85% del tomate de industria se realiza sobre acolchado plástico negro y riego por goteo y con recolección mecanizada. El acolchado plástico es una técnica entre cuyos efectos cabe destacar el incremento de la temperatura del suelo así como el aumento de la precocidad y producción. El empleo de los materiales habituales (PE) plantea graves problemas de retirada y posterior eliminación de los mismos. Por ello, el empleo de materiales biodegradables puede ser una solución a este problema, a pesar de su coste más elevado (más información sobre este tema puede encontrarse en el artículo "Utilización de cubiertas en el tomate de industria en Navarra" publicado en el número 172 de Navarra Agraria: www.navarraagraria.com).

El acolchado plástico potencia las ventajas del riego localizado. El riego por goteo y el acolchado en tomate de industria proporcionan una mejor eficiencia en el uso del agua, pero su manejo ha de contemplarse en función de las características del suelo. Además, la incorporación de nutrientes con el riego por goteo permite reducir el uso de fertilizantes, mejorando la calidad del agua de drenaje.

Últimamente hay gran interés en estudiar el consumo de agua de los cultivos y el manejo adecuado del riego por los problemas derivados de la contaminación de las aguas subterráneas por lavado de nutrientes. Cada vez es más evidente la necesidad de una mayor racionalización del agua de riego, lo que justifica la utilización de técnicas como el riego por goteo que permiten obtener mejores rendimientos que el riego por surcos. También facilita las labores de cultivo, permitiendo un ahorro de mano de obra, aspecto muy importante actualmente por su repercusión económica en la rentabilidad del cultivo.

El objetivo de este trabajo ha sido comparar el efecto de la dosis de riego en un cultivo de tomate de industria en dos sistemas de cultivo, con acolchado plástico negro y en suelo sin acolchado.

Descripción del ensayo

El ensayo se ha realizado en la finca del ITGA en Sartaguda (Navarra), situada en el valle del Ebro, durante la campaña 2006. Se han estudiado tres dosis de riego diferentes, una dosis de agua igual a la evapotranspiración máxima del cultivo, una dosis deficitaria, el 75% de la anterior, y una dosis considerada excedentaria, un 125% de la dosis control en dos sistemas de cultivo, con acolchado plástico y en suelo sin acolchado plástico. En ambos sistemas de cultivo el riego ha sido por goteo.

Como material vegetal se utilizó la variedad Odin (Seminis) de tomate de industria para otros usos. El transplante se realizó el 22 de mayo a una densidad de plantación de 33.333 plantas/ha, en mesas separadas 1,5 m entre ejes y 20 cm entre plantas.



El plástico utilizado fue biodegradable Mater-Bi negro de 100 galgas de espesor y 1,20 m de anchura. La cinta de goteo disponía de emisores cada 0,2 m y un caudal unitario de 1 l/h a 0,55 bares.

La evapotranspiración del cultivo (ETc) fue estimada a partir de la evapotranspiración de referencia calculada por el método de FAO Penman-Monteith. De forma simple, entendemos por evapotranspiración (ET) a la evaporación conjunta de agua desde el suelo y de las superficies vegetales. Se ha considerado lluvia útil aquella superior a 10 mm en sucesos aislados o superior a 15 mm en periodos de 3 días. El riego por goteo se efectuó diariamente y la programación se realizó una vez por semana. Se cortó el riego 10 días antes de la recolección.



Comparación entre acolchado plástico y goteo.

La fertilización consistió en la aplicación de 110-120-180 kg/ha de NPK. Se aplicaron en fondo a todas las parcelas 60-120-180 kg/ha en forma de complejo mineral y en cobertura 50 kg/ha de N en seis aplicaciones semanales de fertilizante líquido N32 iniciándose dichas aplicaciones en la cuarta semana a partir del transplante.

Para cuantificar el crecimiento de las plantas, se determinó la biomasa del cultivo en tres momentos de desarrollo:

cuando se alcanzó aproximadamente un 10% de suelo cubierto por las plantas (a los 43 días del transplante), al alcanzar un 70% de suelo cubierto (a los 77 y 79 días en acolchado y suelo sin acolchado respectivamente) y en recolección. El porcentaje de

suelo cubierto se ha calculado como la relación entre la anchura del cultivo y la separación entre líneas de cultivo (1,50 m).

La recolección se realizó el 28 de agosto para los tratamientos de acolchado plástico y el 11 de septiembre para los restantes. Se controló la producción comercial (tomate rojo o maduro) y total. También se determinaron los parámetros de calidad industrial: pH, °Brix, residuo seco y color.

El diseño experimental fue de bloques al azar con tres repeticiones siendo los factores principales el sistema de cultivo (acolchado y suelo desnudo) y la dosis de riego. Como análisis estadístico se realizó el análisis general de varianza y las diferencias significativas fueron calculadas usando el test de Duncan ($P < 0,05$).

Este ensayo forma parte del proyecto INIA RTA04-060-C6 "Desarrollo de un sistema de recomendación de riego y abonado nitrogenado para la reducción del impacto ambiental de las rotaciones hortícolas", ya finalizado.



Resultados

El crecimiento de las plantas se ha visto afectado por el sistema de cultivo y la dosis de riego. En suelo acolchado se produjo una mayor velocidad de crecimiento, con un mayor desarrollo vegetativo de las plantas que se puede apreciar en los tres momentos de determinación de biomasa, en las dosis de riego 75% ETc y 100% ETc (Gráfico 1). En el sistema de cultivo de acolchado plástico con la dosis de riego más alta, se observa un mayor crecimiento inicial respecto al tratamiento en suelo desnudo y la misma dosis de riego, pero conforme transcurre el ciclo de cultivo el desarrollo vegetativo de las plantas se va igualando, e incluso en el momento de recolección es inferior, tal como aparece reflejado en los datos de biomasa en el Gráfico 1.

Independientemente de la utilización o no de acolchado plástico, las plantas que recibieron la dosis de riego mayor alcanzaron un desarrollo vegetativo superior y además las diferencias entre dosis fueron más acusadas en suelo



AHI VA EL AGUA, S.L.

● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ●
PREMIO DEL CLUB DE INVENTORES ESPAÑOLES al "Mejor sistema para instalación enterrada de tuberías"

SISTEMA PATENTADO - SIN APERTURA DE ZANJA

SISTEMA QUE UTILIZA AHI VA EL AGUA



- Nuevo sistema más rápido y económico
- Guiado por láser
- Mejora las fincas y el medio ambiente
- Imprescindible para la preparación de VIÑAS, ENDRINAS, OLIVOS y OTROS FRUTALES.

SISTEMA TRADICIONAL



Se consigue un drenaje perfecto evitando las obstrucciones en el tubo, al introducir éste y la grava pretensando la tierra y mantener una inclinación constante controlada por láser.

Además, el sistema utilizado por "AHI VA

EL AGUA" logra purificar la tierra de la acumulación de herbicidas y abonos que han sido depositados a lo largo de los años. En las tierras salitrosas de regadío, se elimina la sal. El drenaje sirve tanto para las aguas superficiales como para las subterráneas.

Calle Alfonso el Batallador, 12 - 3º D. Teléfono: 948 256 608. Móvil: 608 977 302.
 31007- PAMPLONA (NAVARRA)



desnudo (Gráfico 1). Con el acolchado plástico se ha obtenido una mayor precocidad, con un adelanto en la recolección de casi dos semanas.

Gráfico 1: Evolución de la biomasa (hojas y tallos) de tomate variedad Odin cultivado en diferentes sistemas de cultivo y dosis de riego.

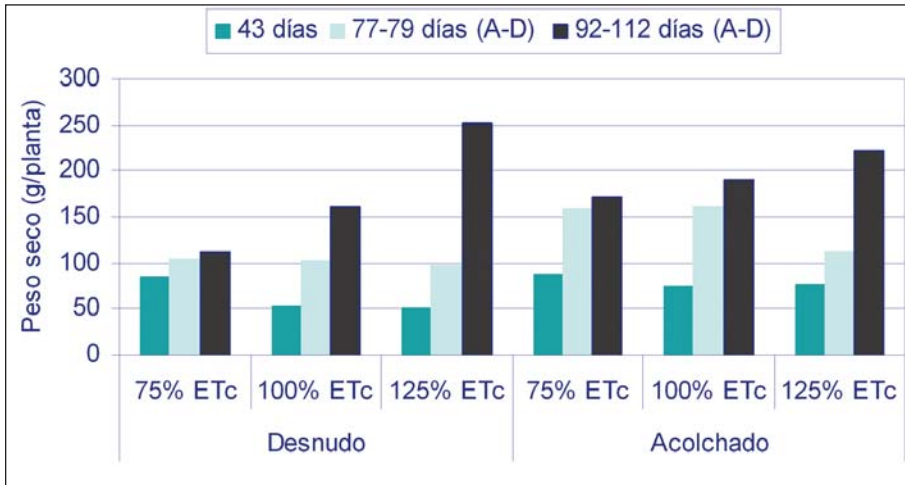


Gráfico 2: Eficiencia en el uso del agua (kg de tomate comercial por hectárea y mm de agua total).

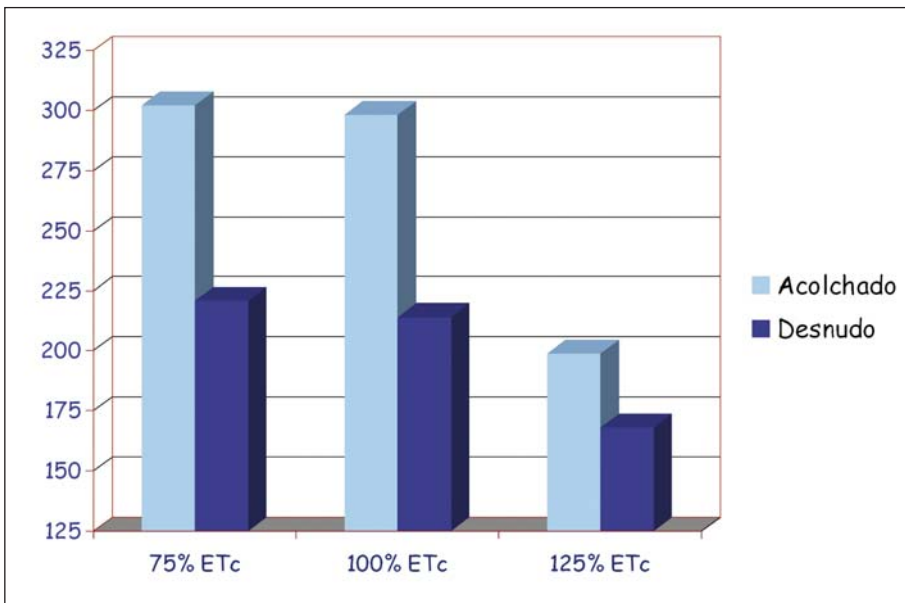


Tabla 1: Evapotranspiración del cultivo y volúmenes de agua de riego

Suelo	Dosis	Volumen de agua (mm)			Precip. (mm)	ETc (mm)	(Total+Pp)/ETc
		Transplante	Cultivo	Total			
Acolchado	75% Etc	49,4	233,8	283,2	14,8	343,8	0,87
	100% Etc	50,2	304,2	354,4	14,8	343,8	1,07
	125% Etc	48,7	382,6	431,3	14,8	343,8	1,30
Desnudo	75% Etc	65,1	299,8	364,9	63,9	457,7	0,94
	100% Etc	66,8	396,3	463,1	63,9	457,7	1,15
	125% Etc	68,3	500,4	568,7	63,9	457,7	1,38

Las dosis de agua utilizadas, así como los valores de precipitación y la evapotranspiración del cultivo, se reflejan en la tabla 1. Se ha empleado una importante cantidad de agua en la fase de transplante para asegurar el enraizamiento de las plantas. La aplicación de las distintas dosis de riego se inició una vez que el cultivo había enraizado. Se observa que el volumen total de agua de riego aplicado fue mayor para suelo desnudo; por ejemplo, si nos fijamos en la cantidad de agua aplicada al cultivo en la dosis del 100% de la ETc, 354,4 mm y 463,1 mm en suelo con acolchado y sin él respectivamente, observamos que la no utilización de una cubierta de acolchado plástico ha representado un incremento del 23,47% del agua aportada con el riego.

El acolchado plástico ha proporcionado una mayor eficiencia en el uso del agua, entendida como la relación entre el rendimiento y el agua de riego aplicado, independientemente de la dosis de riego (Gráfico 2). Con las menores cantidades de agua empleadas la eficiencia en su uso ha sido superior.

En los resultados de producción del tomate se ha observado que en cada sistema de cultivo se obtiene la mayor producción comercial con la dosis de riego correspondiente al 100% de la ETc, 105,51 t/ha con acolchado y 99,32 t/ha en suelo sin acolchado; no obstante, las diferencias de producción no han llegado a ser significativas. También se observan mayores producciones con la utilización de acolchado plástico (Gráfico 3).

Respecto al peso medio del fruto, no ha habido influencia de la dosis de riego en ninguno de los dos sistemas de cultivo (con acolchado o sin él). No obstante las mayores diferencias entre dosis de riego se observan sin la utilización de acolchado plástico y el mayor valor de peso medio ha correspondido a la dosis del 100% ETc, 91,67 g por fruto. Con la utilización de acolchado el peso medio ha sido muy similar, alrededor de 87 g, en las tres dosis de riego analizadas (Gráfico 4).



En la Tabla 2 aparecen los resultados correspondientes a los parámetros de calidad de la cosecha. Sólo se han observado diferencias significativas en los valores de residuo seco, superiores cuando no se utiliza acolchado plástico. Dentro de cada sistema de cultivo, con acolchado o sin él, los mayores valores de residuo seco corresponden a las mayores dosis de agua, aspecto contrario a lo obtenido por otros autores. Entre dosis de riego no se han observado diferencias significativas en ninguno de los caracteres de calidad analizados; es decir, no ha existido influencia de la dosis de riego en la calidad en ninguno de los dos sistemas de cultivo.

Como conclusiones, podemos decir que el sistema de cultivo con acolchado plástico negro en tomate de industria proporciona mayor precocidad y producción que el sistema de cultivo con suelo desnudo. Además, con una dosis de riego correspondiente al 100% Etc se consiguen los mejores resultados de producción y que la disminución de la cantidad de agua aplicada no se traduce en una mejor producción y calidad, aunque sí en una mayor eficiencia en el uso del agua de riego. No obstante, el aumento de la dosis de riego por encima de las necesidades máximas del cultivo sólo provoca un mayor crecimiento vegetativo de las plantas, que no va acompañado de una mayor producción y sí de un exceso de agua aplicada, lo cual puede tener consecuencias negativas debido al lavado de nutrientes y a la contaminación del agua de drenaje. ■

Gráfico 3: Producción comercial (t/ha) en función de la dosis de riego en los dos sistemas de cultivo

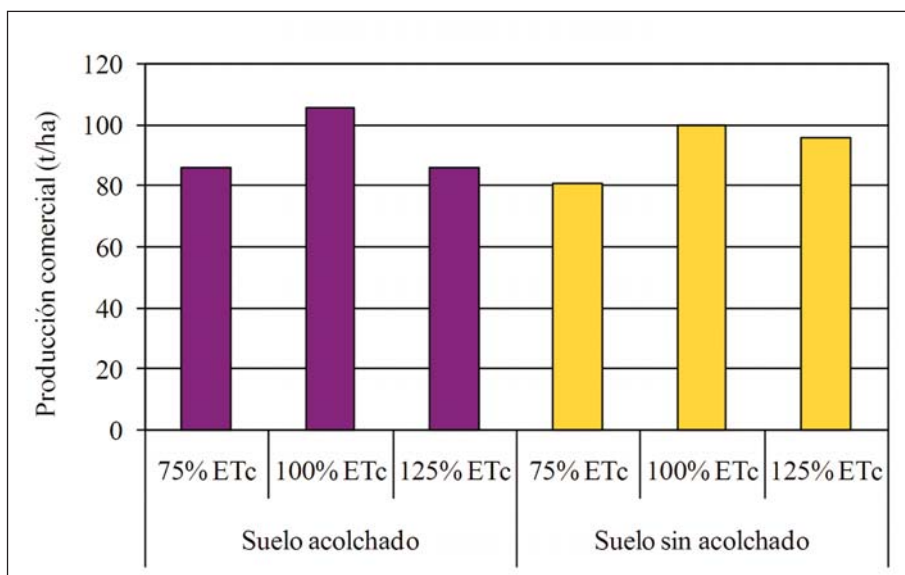


Gráfico 4: Peso medio del fruto (g) para cada dosis de riego en los dos sistemas de cultivo

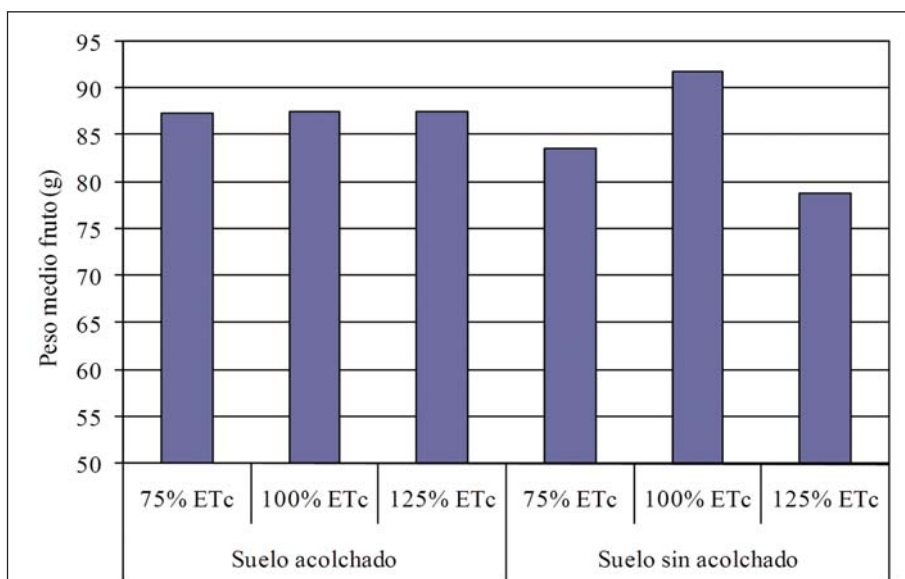


Tabla 2: Parámetros de calidad de cosecha

Suelo	Dosis	pH	°Brix (20°)	Residuo seco (g/100g)	Color Hunter a/b
Acolchado	75% Etc	4,40	4,52	5,57 b	2,29
	100% Etc	4,33	4,60	5,70 b	2,44
	125% Etc	4,34	4,71	5,83 b	2,31
Desnudo	75% Etc	4,29	4,83	6,50 a	2,46
	100% Etc	4,31	4,68	6,30 a	2,39
	125% Etc	4,30	5,08	6,73 a	2,34

