

Situación actual y control de las fisiopatías y plagas más relevantes de los cítricos

Efectos del acolchado de suelo con malla negra en el cultivo de los cítricos

F.J. Arenas-Arenas*, E. Romero-Rodríguez, A.B. González-Chimeno y A. Hervalejo (IFAPA. Centro Las Torres. Alcalá del Río, Sevilla, Spain. * E-mail: fjose.arenas@juntadeandalucia.es).

Actualmente el acolchado se presenta como una alternativa interesante a los métodos agrícolas tradicionales. En la actualidad esta técnica adquiere una mayor importancia en vista al ahorro significativo que puede reportar en el uso de recursos (agua, mano de obra, etc.). En los ensayos realizados se evaluaron los efectos del acolchado con malla negra en las líneas de cultivo en plantaciones de cítricos, obteniéndose importantes beneficios sobre las plantaciones ensayadas.

PALABRAS CLAVE: ahorro hídrico, precocidad, adventicias, calidad.

INTRODUCCIÓN

Actualmente el acolchado se presenta como una alternativa interesante a los métodos agrícolas tradicionales. El uso de acolchados mejora las propiedades físicas y microbiológicas del suelo, debido a que aumenta su contenido en materia orgánica y reduce la incidencia de nemátodos y de *Phytophthora* spp. (Turney y Menge, 1994), mejora la productividad del cultivo, reduce la evaporación directa del agua del suelo y facilita el control sobre las plantas adventicias, al reducir el paso de la luz al suelo. Los acolchados más ampliamente utilizados desde los años sesenta han sido los plásticos, debido principalmente a su bajo coste relativo y a su fácil instalación, pero su uso no sólo supone un grave problema medioambiental, sino que presenta algunos inconvenientes frente a la malla negra (mayor impermeabilidad al agua y menor durabilidad, entre otros).

En trabajos realizados con malla negra en cítricos (Romero-Rodríguez y col., 2013) se observaron importantes beneficios para la plantación, los cuales incidieron positivamente en la reducción de los costes de cultivo y en diferentes aspectos agronómicos del cultivo. No obstante, estos resultados que se refieren a una única localidad y variedad requieren contrastarse con un número más amplio de ensayos que abarquen diferentes condiciones edafo-climáticas, estado de desarrollo del cultivo y material vegetal: variedades y/o especies.

En este sentido, en este artículo se recogen los resultados obtenidos en el uso del acolchado con malla negra en las líneas de cultivo en varias parcelas experimentales de cítricos sobre diferentes variedades de naranjas y mandarinas, de diferente edad, en distintas provincias andaluzas: Sevilla, Huelva y Málaga.

Materiales y métodos

Las parcelas experimentales presentaron características diferenciales en cuanto a variedad, estado de desarrollo y marco de plantación:

Localización	Variedad	Estado de desarrollo	Marco plantación
Brenes (Sevilla)	‘Chislett’	Joven	6 x 4,0 m
Cantillana (Sevilla)	‘Lane Late’	Adulta	6 x 3,5 m
Gibraleón (Huelva)	‘Clemenrubí’	Adulta	6 x 3,5 m
Churriana (Málaga)	‘Clemenules’	Adulta	6 x 3,0 m

Los tratamientos realizados fueron los siguientes:

Tratamiento SIN MALLA: caballón desnudo, control de plantas adventicias con desbrozado manual y riego equivalente a las necesidades hídricas teóricas del cultivo (100% Et_d).

Tratamiento MALLA NEGRA: caballón con cubierta de malla negra y riego del 100% Etc.

Tratamiento **MALLA NEGRA+RDS:** caballón con cubierta de malla negra y riego deficitario sostenido (RDS) del 70% Etc.

En todas las parcelas, para el establecimiento del tratamiento MALLA+RDS, se sustituyeron las tuberías originales por otras con goteros de menor caudal. Para el control del riego se instaló un contador volumétrico por tratamiento.

En la parcela de Cantillana (Sevilla) se realizó el seguimiento de la humedad y temperatura del suelo con tres estaciones de humedad y temperatura del suelo para cada tratamiento, compuesta cada estación por un datalogger (Micro-HWS), tres sensores de humedad del suelo (S-SMC) a diferentes profundidades: 20, 50



Foto 1. Acolchado de malla en plantación joven de cítricos.

y 85 cm y un sensor de temperatura (S-TMB) a 20 cm de profundidad.

Posteriormente, en todas las parcelas experimentales se procedió a la instalación de la malla (Foto 1), cuyas características técnicas son las que se muestran a continuación:

Material	Peso	% Sombra	Permeabilidad	Durabilidad
Polipropileno	105 g/m ²	>99	2,9 l/m ² /s	>10 años

Al inicio de cada ensayo se realizó el **análisis de suelo y del agua de riego** de cada una de las parcelas experimentales. En las parcelas de Brenes (Sevilla) y Churriana (Málaga) se tomaron una segunda muestra de suelo tras varios años desde la instalación de la malla, a fin de evaluar el efecto de los tratamientos sobre las características físico-químicas y microbiológicas del suelo.

En lo referente a la plantación, se tomaron **medidas de la biometría** del árbol: diámetro del tronco del patrón (Dp) y de la variedad (Dv), altura total y altura de la falda del árbol y diámetro longitudinal y transversal de la copa del árbol. La afinidad variedad-patrón se calculó según el ratio Dv/Dp (más afín cuanto más próximo sea a 1). El volumen de copa (m³) se determinó mediante la fórmula de Turrell (1946).

En la estimación de la **producción** se registró la producción por árbol (kg/árbol), estimándose la producción específica por unidad de volumen de copa del árbol (kg/m³).

Para determinar la **maduración** y la **calidad de los frutos** se tomaron muestras de frutas en diferentes fechas a lo largo del período de recolección de la variedad. Sobre estas muestras se determinaron los parámetros **externos de calidad**: peso, diámetro (D), altura (H), forma (D/H), espesor de corteza e índice de color; y los **internos**: número de semillas, contenido en zumo, azúcares (SST), acidez (AT) e índice de madurez (SST/AT) del zumo.

Resultados y discusión

Aunque de forma general la malla no alteró las **características físico-químicas del suelo**, ni en la plantación joven (Brenes, Sevilla) ni en la

adultas (Churriana, Málaga), en el caso de la malla junto a un riego deficitario sostenido (MALLA+RDS) se observó una ligera reducción de la materia orgánica del suelo, por lo que podría ser recomendable un aporte inicial de materia orgánica antes de la instalación de la malla.

Según los datos obtenidos por los sensores de humedad de suelo de la parcela de Cantillana (Sevilla), el empleo de malla como acolchado se tradujo en un **ahorro en el agua de riego**. Así una reducción del 20-30% del agua de riego (MALLA+RDS) no se tradujo en una menor humedad en el suelo. Por otro lado, la malla incrementó ligeramente la temperatura del suelo a unos 20 cm de profundidad, aspecto interesante en zonas con riesgo de heladas.

El control de la malla sobre las **plantas adventicias** resultó muy efectivo, requiriéndose en el peor de los casos un desbrozado de los márgenes de la malla.

En el caso de la **plantación joven**, en los tratamientos con malla (MALLA y MALLA+RDS) se observó un mayor crecimiento y un adelanto en la entrada en producción, así como producciones significativamente superiores. Con respecto a la calidad, los árboles con malla obtuvieron frutos de mayor coloración externa, porcentaje de zumo y contenido de azúcares, registrando un adelanto en la maduración del fruto.

En definitiva, el acolchado con malla negra permitió un uso mucho más eficiente del agua de riego, ya que el tratamiento MALLA+RDS permitió reducir el aporte de agua en un 30% favoreciendo en varios aspectos a la plantación (adelanto en la entrada en producción, mayor productividad y calidad interna del fruto y buen control de plantas adventicias).

En las **plantaciones adultas**, aunque se observó una ligera reducción del crecimiento vegetativo del árbol en el tratamiento MALLA+RDS, éste no afectó en términos de producción, registrándose valores similares en todos los tratamientos.

Por otro lado, aunque sin diferencias significativas, en algunos de los ensayos se observaron ligeras diferencias en términos de maduración y calidad. Así, los tratamientos con malla indujeron un ligero adelanto de la maduración interna del fruto como resultado de una menor acidez del zumo, acompañado en el caso del tratamiento MALLA por un ligero adelanto de la coloración externa del fruto.

Mientras que el tratamiento MALLA indujo una mejor calidad externa, mayor índice de color, mayor tamaño y peso del fruto, el tratamiento MALLA+RDS indujo una mayor calidad interna: mayor porcentaje de zumo, mayor contenido en azúcares, mayor acidez y mayor índice de madurez.

En las parcelas sobre las que se realizó un segundo muestreo y análisis microbiológico del suelo, Brenes (Sevilla) y Churriana (Málaga) se observó un efecto de los diferentes tratamientos sobre la distribución de la **población microbiota**. Así, en los tratamientos con malla (MALLA y MALLA+RDS) se observó una menor población de bacterias mesófilas, mohos y de *Phytophthora* spp., al contrario de lo obtenido en las bacterias termófilas. Los tratamientos con malla, con menor presencia de materia fresca en el suelo, podrían favorecer una mayor actividad de bacterias termófilas, bacterias implicadas en la descomposición de compuestos orgánicos más madurados o simples. El tratamiento MALLA+RDS registró una mayor presencia de bacterias transformadoras de nitrógeno, bacterias implicadas en la nitrificación del suelo y en la fertilidad del mismo. Los tratamientos con malla, especialmente MALLA+RDS, registraron una menor presencia de mohos, que podría relacionarse con factores tales como la menor humedad del suelo, en el caso de MALLA+RDS, la menor fracción de materia orgánica fresca y la alta población de bacterias.



Foto 2. Detalle plantación adulta donde puede observarse el control de la malla sobre las adventicias.

Conclusiones

El acolchado de las líneas de plantación de los cítricos con malla negra reportó importantes beneficios sobre la plantación. Así se obtuvo un **control total de la vegetación adventicia** sobre la línea de cultivo, lo que se traduce en un importante ahorro en mano de obra en el desbrozado de las mismas; un **ahorro sustancial del agua de riego**, entre un 20 y un 30% del mismo, y un **uso más eficiente de los nutrientes del suelo**.

Así, el acolchado de las líneas de plantación con malla negra y riego deficitario sostenido del 70% supuso un **mayor crecimiento de los árboles** y por consiguiente, una **precoz entrada en producción**, además de un **incremento de la producción**, una **mejora de la calidad interna de la fruta**, un **adelanto de la maduración** (interesante en variedades de recolección temprana), así como una **reducción de la población de**

Phytophthora spp. en el suelo.

Por último, en base a la descomposición algo más acelerada de la materia orgánica observada en las líneas de plantación con malla negra y riego deficitario sostenido del 70%, se contempla la necesidad de realizar un aporte inicial de materia orgánica previa a la instalación de la malla.

Abstract: Currently, mulching shows as an interesting option against traditional agricultural methods. Today this technique takes on a greater importance viewing the significant savings in the use of resources (water, labour...). In our trials, effects of black geotextile mesh mulching were evaluated in the row of citrus orchards, obtaining important benefits on trials plantings.

BIBLIOGRAFÍA

- Romero-Rodríguez, E., Hervalejo, A. y Arenas, F.J. 2013. Efectos del acolchado del suelo con malla negra en cítricos. Vida Rural, 369: 48-51.
- Turney, J. y Menge, J. (1994). Root health: Mulching to control root disease in avocado and citrus. Riverside, California Avocado Society, Inc. California Avocado Commission and Citrus Research Board. 8.
- Turrell, F.M. 1946. Tables of surfaces and volumes of spheres and of prolate and oblate spheroids, and spheroidal coefficients. Berkeley and Los Angeles: Univ. of Calif. Press, 153 pp. + XXXI Illustrated.