

[ ALTERNATIVA EN LOS REGADÍOS TRADICIONALES MURCIANOS ]

# La fertilización orgánica en el cultivo de ciruelo ecológico

**Carmen Chocano**

**Carlos García**

**M<sup>a</sup> Teresa Hernández**

CEBAS. CSIC. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, Murcia.

**David González**

**Javier Melgares de Aguilar**  
Consejería de Agricultura y Agua de Murcia

Consideramos que el cultivo ecológico puede ser una buena alternativa para las plantaciones de ciruelos en los regadíos tradicionales, ya que conserva la biodiversidad del agrosistema y reconoce al suelo como la base de una buena gestión agraria. Paralelo, cuenta con la presencia de la materia orgánica y los microorganismos en el suelo, la cobertura vegetal y el laboreo racional, que influyen de manera decisiva en la optimización del balance nutricional e hídrico del suelo, evitando además que los retornos que se producen a los ríos queden contaminados de fertilizantes de síntesis y fitosanitarios.

El riego a manta es una técnica todavía muy utilizada en la mayoría de las zonas de huerta tradicional de la Región de Murcia. La modernización de estos regadíos, con el entubamiento y presurización de la red de distribución del agua de riego y la implantación del riego por goteo, que en la actualidad se realiza en algunas zonas de ribera con el fin principal de ahorrar agua y hacer más llevaderas las labores de riego, repercute de forma negativa en el mantenimiento de la biodiversidad de estos agroecosistemas en muchos casos milenarios.

Asimismo, la contaminación producida por la agricultura convencional, principalmente por nitratos, en este tipo de regadíos ha sido importante. A consecuencia de ello algunas comarcas, como las de la Vega Media y Alta del río Segura, han sido declaradas por la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias. Según diversos autores, la contaminación de aguas por nitratos generada por la agricultura convencional puede ser de 4,4 a 5,6 veces mayor que en agricultura ecológica.

El uso y abuso de plaguicidas también puede provocar grandes problemas ambientales constituyendo una gran amenaza para la diversidad biológica y la salud humana. Además, la acción de estos plaguicidas es indiscriminada por lo que afectan negativamente no sólo al patógeno, sino al resto de organismos del ecosistema, disminuyendo también la diversidad microbiana y su actividad.

En la Región de Murcia, desde el año 2003, el cultivo de ciruelo ocupa una extensión aproximada de 4.500 ha. En la actualidad (feb. 2007) la superficie de ciruelo ecológico es de 30 ha, principalmente en los municipios de Calasparra y Cieza, lo que supone sólo un 0,65% de la superficie total de ci-



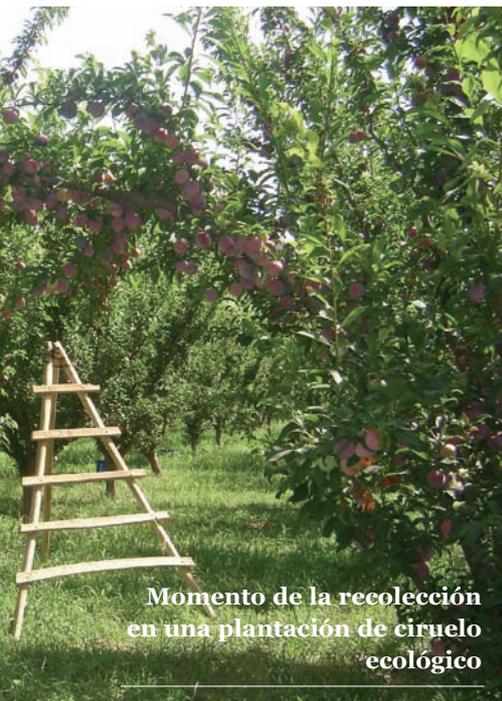
ruelo en la Región de Murcia. Al igual que otras especies frutales, tradicionalmente este cultivo se localizaba en las huertas situadas en las diferentes vegas de los ríos de la Región. Hoy día también se ha expandido hacia las zonas de nuevos regadíos.

En la Comarca del Noroeste predominan las variedades de tipo europeo y en las zonas de la Vega del río Segura predominan las variedades japonesas mejoradas de origen americano, con una rápida entrada en producción, maduración temprana y de pocas exigencias de frío invernal.

La variedad Santa Rosa, originalmente muy cultivada, esta siendo desplazada desde los años 80, por otras como la Red Beaut, debido fundamentalmente a su maduración más temprana, color intenso, mayor calibre y homogeneidad, aunque sus propiedades organolépticas son inferiores a la primera. En el mercado ecológico de ciruela, en las últimas campañas existe un mayor interés por Santa Rosa; mientras que en el mercado convencional la fruta murciana está en crisis a causa de la caída de precios.



## La consideración del suelo como un sistema complejo en equilibrio dinámico es una de las claves en cualquier investigación sobre el manejo ecológico de un suelo agrícola



Momento de la recolección en una plantación de ciruelo ecológico

La fertilización es una práctica cultural de gran importancia en frutales con una incidencia directa en la calidad de los frutos y del suelo, por eso, creímos de gran interés el estudiar en esta zona algunos de los métodos de fertilización orgánica autorizados en agricultura ecológica para el cultivo de ciruelo Santa Rosa y analizar como influyen sobre la actividad microbiana del suelo y sobre la producción (kg/árbol) y calidad del fruto (peso y calibre) en comparación con un cultivo convencional de ciruelo Santa Rosa en la misma zona.

La consideración del suelo como un sistema complejo en equilibrio dinámico, en el que los seres vivos que habitan en él tienen un papel esencial en el sostenimiento de su fertilidad, es una de las claves en cualquier investigación sobre el manejo ecológico de un suelo agrícola. El estudio del estado biológico puede servir como un marcador del estatus del suelo, es decir, como un indicador de su calidad, lo cual irá ineludiblemente unido a la fertilidad de dicho suelo.

### Zona de estudio

En otoño del 2004 se seleccionó una finca inscrita en el Consejo de Agricultura Ecológica de la Región de Murcia desde el 2002, situada en el término municipal de Cieza (Murcia) en el paraje conocido como La Isla, así denominado por su situación, ya que hasta hace unas pocas décadas, quedaba rodeado por el sistema de distribución de acequias y por el propio río. El suelo es fértil, de origen aluvial con una textura franco arenosa-gruesa.

El cultivo es el ciruelo, especie dominante aun en la zona, de 10 años de edad, la variedad principal es Santa Rosa (morada), y Golden Japan (blanca) como polinizadora, ambas sobre pie Mariana. El marco de plantación es de 4 x 4 metros.

El sistema de riego es por inundación. Para la incorporación de fertilizantes y el control de la flora adventicia se realizan labores mecánicas.

Anteriormente el sistema de cultivo era el tradicional de la zona, con baja presión de insumos de síntesis. No se utilizaban herbicidas, el control de la flora adventicia se realizaba también mediante escardas mecánicas. Tampoco se recuerdan aportes de materia orgánica.

Aparte de la fertilización orgánica de los ensayos, especificada a continuación, la gestión agrícola en esta finca es la siguiente:

- en otoño se realiza la poda en verde. Las ramas se dejan secar unos días y se trituran in situ (otro aporte orgánico al suelo). En noviembre se hace un pase de cultivador para preparar el suelo a las lluvias otoñales y rehacer los caballones que separan las tablas de riego.
- a finales de febrero o principios de marzo y antes de que brote el árbol, se realiza un tratamiento de invierno con polisulfuro de calcio (dosis de 6L /1000L) para prevenir plagas, piojo de San José fundamentalmente. Gracias a la biodiversidad de la

finca y al equilibrio del agrosistema, en estos años no se ha realizado ningún control fitosanitario más.

- en abril se da otro pase con cultivador o con desbrozadora para segar la hierba espontánea o el abono verde y enterrarla someramente. A mediados de junio comienza la recolección de la ciruela blanca (Golden Japan) y a finales del mismo mes el corte de la ciruela morada (Santa Rosa).

- el número de riegos está entre 4-6 por campaña, concentrados entre abril y junio, a veces otro en noviembre si no llueve. El gasto total de agua oscila entre 4.000-6.000 m<sup>3</sup>/ha; que suele ser el mismo que en ciruelo regado con riego por goteo.

### Metodología

Se están ensayando tres tipos de fertilización autorizados en agricultura ecológica (AE). El diseño estadístico es de bloques al azar con tres repeticiones por tratamiento:

- Abonado en verde, sembrándose en otoño un cereal con una leguminosa (yerros-avena en 2004 y veza-avena en 2005 y 2006). Se incorpora al terreno tras su siega y secado en la primavera siguiente. La dosis de siembra es de 120 kg/ha de la mezcla cereal leguminosa al 60 y 40% respectivamente.

- Preparado comercial a base de bacterias (*Azospirillum brasilense* y *Pantoea dispersa*). Se incorpora al terreno aproximadamente 40 días antes de la floración a una dosis de 750 g/árbol (46,9 g/m<sup>2</sup>).

- Compost comercial procedente de estiércol de oveja. Incorporado al terreno a finales de otoño (32 kg/árbol). Este compost tiene como principales componentes un 34% de materia orgánica; 1,7 % de nitrógeno total; 1,5% de fósforo y 1,5% de potasio.
- Un testigo que no lleva aporte alguno de fertilizante y cuya gestión se limita a segar las hierbas que crecen y dejarlas en el terreno.

En una finca convencional con la misma variedad de ciruelo (árboles de dos años) y cercana a la anterior y con riego por goteo se han considerado dos tratamientos (en las calles y en la zona del bulbo) con tres repeticiones. Se han comparado los resultados obtenidos en los parámetros indicadores de la actividad microbiana del suelo

en las parcelas ecológicas y las convencionales. En cuanto a los datos de producción y calidad del fruto solo se refieren a las distintas enmiendas orgánicas del cultivo ecológico pero sin compararlas con el ciruelo convencional porque aún no ha entrado en producción.

Se han realizado muestreos de suelo a una profundidad de 0-25 cm y en la zona radicular del árbol; cada muestra de suelo está formada por la mezcla de ocho submuestras tomadas en diferentes puntos de la parcela. Estas muestras de suelo se homogeneizaron cuidadosamente y se pasaron a través de un tamiz de 2 mm conservándose a continuación a 4°C hasta su análisis.

**Resultados**

Los tratamientos con compost y con biofertilizante han sido los que mayores producciones han obtenido y los que mayor crecimiento del tronco han tenido entre campañas, sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Según datos de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia, la producción media obtenida en ciruelo convencional ronda los 20.000 kg/ha, aunque varía mucho según las zonas de cultivo. (Ver **Tablas 1 y 2**).

Dentro del conjunto de parámetros indicativos de la calidad de un suelo, hay que destacar aquellos de tipo microbiológico y bioquímico, ya que permiten, debido a su sensibilidad, conocer de una manera rápida los cambios que se producen en el suelo.

Entre los distintos parámetros que nos indican la vida microbiana del suelo, en este estudio hemos tomado como indicador la actividad deshidrogenasa ( $\mu\text{moles/g}\cdot\text{h}$ ), que es una enzima endocelular que interviene en los procesos de oxidación microbiana de la materia orgánica, siendo un buen exponente de las actividades oxidati-

**Tabla 1:**  
**Producción 2006**

Tratamiento	kg/árbol	Producción equivalente kg/ha
Abono verde	42,96 a	26.850
Testigo	43,45 a	27.156
Compost	47,55 a	29.718
Biofertilizante	51,50 a	32.187

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas. LSD, nivel de confianza 95%

**Tabla 2:**  
**Incremento anual del diámetro de tronco (2005-06)**

Tratamiento	$\Delta$ diámetro cm
Abono verde	1,62 a
Testigo	1,70 a
Biofertilizante	1,94 a
Compost	1,97 a

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas. LSD, nivel de confianza 95%

vas del suelo y un indicador general de la actividad microbiana del mismo.

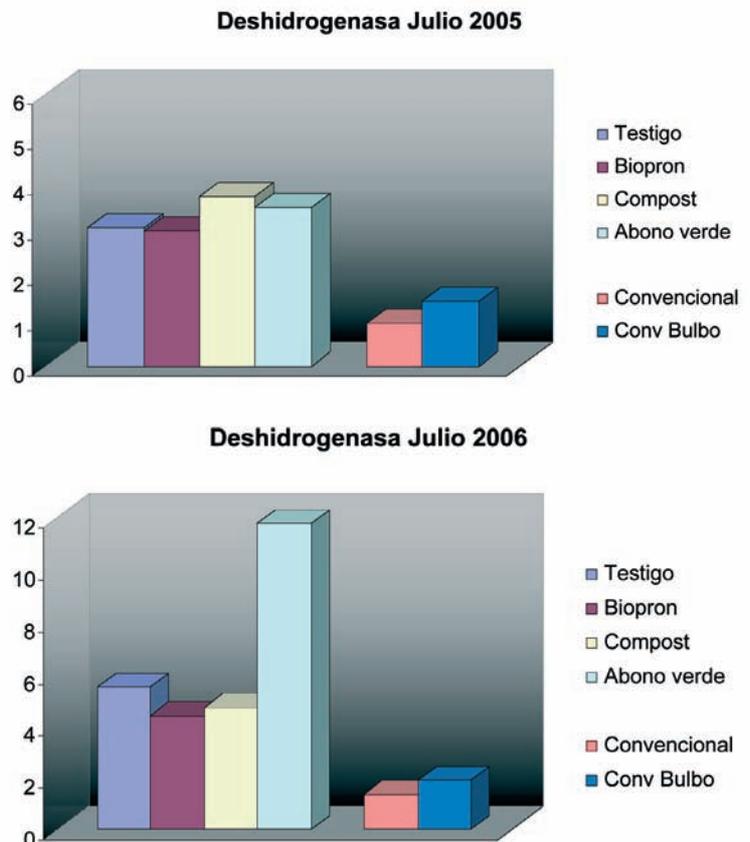
En todos los casos los valores más altos se encuentran en las parcelas de ciruelo ecológico frente al ciruelo convencional en riego por goteo. Esto es atribuible al hecho de que estamos aportando al suelo con estas enmiendas una considerable cantidad de sustratos orgánicos fácilmente utilizables como fuente de energía por los microorganismos del suelo, aumentando por tanto su actividad. En el primer año (2005) los valores están muy igualados, destacando algo el compost, seguido del abono verde, como activadores de la biota del suelo. Al

segundo año (2006), las diferencias se hacen más patentes y el abono verde se muestra como un gran activador de la población microbiana del suelo. (Ver **Gráfico 1**).

**Conclusiones**

Las producciones obtenidas en 2006 en esta finca de ciruelo ecológico superan la media de las plantaciones convencionales murcianas de ciruelo, siendo el compost y el biofertilizante los tratamientos que mejores resultados dan, tanto en kilos por árbol como en incremento del diámetro del tronco, aunque sin di-

**Gráfico 1:**  
**Actividad enzimática Deshidrogenasa (2005-06)**



**Los parámetros indicativos de la calidad de un suelo de tipo microbiológico y bioquímico, permiten conocer de una manera rápida los cambios que se producen en el suelo**



### Ciruelo ecológico regado a manta

ferencias estadísticamente significativas todavía.

En las parcelas con abono verde se dan las producciones más bajas, quizás porque la materia orgánica que se incorpora al suelo es muy joven, y la gran activación de las poblaciones microbianas que produce en el suelo hace que estos microorganismos compitan con el cultivo por los nutrientes presentes en el mismo.

Sin embargo, el abono verde se muestra como la mejor opción, seguida del compost, para activar la vida microbiana del suelo encargada de la transformación de la materia orgánica.

Sorprendente puede parecer la productividad del testigo, que tras cuatro años sin aporte alguno de fertilizantes, no se observan diferencias estadísticamente significativas res-

pecto a las otras tesis ensayadas. El motivo podría estar en la riqueza natural del suelo y en el manejo agrícola llevado de siega de las adventicias e incorporación al suelo junto con la poda triturada con lo que devolvemos al agrosistema los nutrientes extraídos (excepto los del fruto) y que podría considerarse como un abonado verde.

Los ensayos de fertilización son necesariamente a largo plazo, y el aquí descrito solo lleva tres años. Los resultados mostrados son provisionales. Al menos deberán pasar otros tres o cuatro años para poder tener conclusiones más definitivas.

### Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado dentro del Proyecto de Investigación Exp. N<sup>o</sup> 02964/PI/05 financiado por la Fundación Séneca de la Región de Murcia, a la que los autores expresan su reconocimiento. •



### VAMOS AL GRANO:

- Somos especialistas en **desinfección**.
- Realizamos desinfección de semillas, material vegetal, suelos, instalaciones y utensilios.
- Controlamos **todas las vías de entrada de enfermedades** (agua de riego, ambiente, suelo o sustrato, utensilios).
- Nuestros productos de desinfección son **biodegradables e inocuos**.
- Nuestros productos **NO dejan residuos**.
- Controlamos **todas las fases del cultivo**, desde la semilla o material vegetal hasta el procesado o comercialización.

Somos **OX-CTA**,  
Y estamos encantados de conocerte.

Nuevos **PACKS DE BIOSEGURIDAD**  
TODOS NUESTROS SERVICIOS PARA CLIENTES,  
AHORA TAMBIÉN EN AGRICULTURA.



Edificio OX  
Parque Tecnológico Walqa  
Ctra. Zaragoza, Km. 566  
22197 Cuarte (Huesca), España.

Tel. 902 153 519 · 974 214 124 Fax: 974 214 470  
oxcta@oxcta.com  
www.oxcta.com

