

El cultivo ecológico del tomate mejora la fertilidad de la tierra

► Texto: Javier López-Cepero y
Ana Sue Rodríguez-Romero

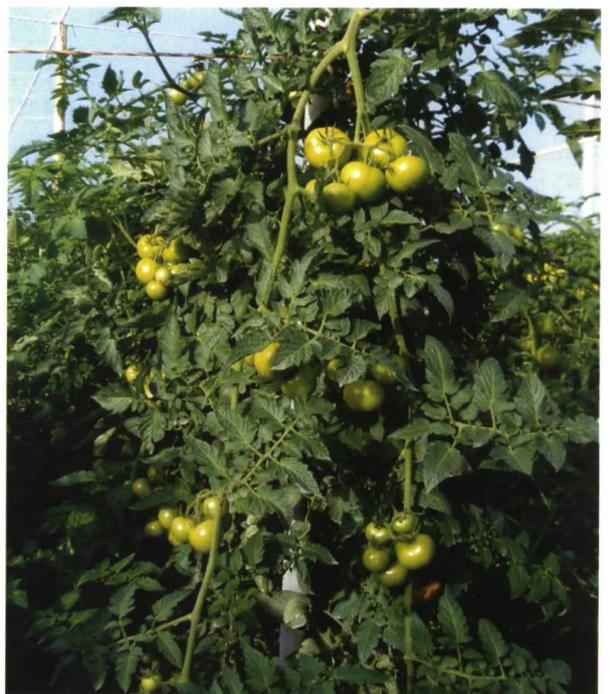
El que una finca, parcela o huerta sea ecológica no es sólo una cuestión de denominación administrativa. La tierra es el componente del agrosistema más importante desde el punto de vista de la producción y la sostenibilidad, por eso puede ser interesante el estudio que aquí presentamos. Se han analizado en Canarias tierras de cultivo hortícola ecológico de tomate y tierras de cultivo convencional del mismo alimento y se han comparado sus diferentes valores de fertilidad

Las tendencias actuales en agricultura pasan por el empleo de técnicas que, bajo el calificativo general de “respetuosas con el entorno”, reduzcan al máximo el impacto que ocasiona el proceso de cultivo. Los pesticidas –sustancias que se aplican con el fin de eliminar plagas y enfermedades–, muy pocas veces limitan su acción a la diana a la que se dirigen, siendo habitual encontrarlos más o menos degradados en la tierra, en los acuíferos, o incluso en los alimentos que tratamos de proteger con su aplicación. Lo mismo sucede con los abonos químicos, cuyo empleo incorrecto acarrea graves problemas, como son la salinización de las tierras; el deterioro de su estructura; la contaminación de acuíferos, cursos de agua y alimentos por nitratos; etc.

Estos aspectos ya han sido estudiados no sólo en sus facetas puramente agronómicas, sino también en las económicas. Para autores como Jorge Riechmann “no debe olvidarse que el uso de fertilizantes inorgánicos sólo permite aumentos en el rendimiento por hectárea por debajo de cierto umbral. Más allá del mismo, los rendimientos se vuelven decrecientes, ya que la planta sólo puede asimilar una cantidad limitada de nutrientes, debido a la pérdida de fertilidad de la tierra (...). La agricultura moderna está ya en muchos lugares muy cerca de estos límites, como parece indicar el dato de que el consumo de fertilizantes por hectárea ha dejado de aumentar en los últimos años”.⁽¹⁾

45 hectáreas de cultivos ecológicos

En este contexto se abre paso la **agricultura ecológica**, regulada en la Unión Europea por el Reglamento 2092/91, que mediante la aplicación de técnicas tradicionales a la luz de los conocimientos actuales, permite la producción sin el uso de productos tóxicos. Lejos de la idea preconcebida de que sólo es aplicable a pequeña escala, existen ejemplos que demuestran todo lo contrario, como es el caso de la Cooperativa Nuestra Señora de Abona, en Arico (Sta. Cruz de Tenerife), formada por agricultores dedicados al cultivo de tomate para la exportación, con 45ha de sus 70ha de cultivo inscritas en pro-



ducción ecológica, bajo el control del Consejo Regulador de Agricultura Ecológica de Canarias.

En esta cooperativa de Arico es donde se han comparado los dos sistemas de cultivo: el **convencional**, basado en manejar la fertilización y el control de plagas, enfermedades y fisiopatías mediante la aplicación de productos químicos, y el **ecológico**, basado en un manejo adecuado de los componentes del propio agrosistema, reduciendo los aportes exteriores y suprimiendo los tratamientos químicos y los fertilizantes solubles o de síntesis.

¿Qué pretendíamos?

Una de las diferencias más importantes entre cultivo ecológico y convencional de hortalizas, particularmente en el cultivo de tomate, radica en el manejo de la fertilidad de la tierra. Por ello intentamos dilucidar si este manejo diferente se traduce finalmente en unas características de fertilidad distintas entre una y otra tierra de cultivo.

¿Cómo lo hicimos?

Para este trabajo se tomaron muestras de tierra de parcelas de 70 socios de la Cooperativa, conforme a la práctica habitual recomendada y se analizaron conforme al protocolo y determinaciones que se exigen a las empresas de producción hortícola controlada.

La mayoría de las parcelas estaban, o bien bajo cultivo convencional (82 casos), o bien llevaban más de 2 años en cultivo ecológico (99 casos). Se excluyeron del análisis las muestras correspondientes a tierras en reconversión a ecológico, por considerar que no eran representativas de ninguna de las dos categorías.

Se analizaron solamente aquellas variables que caracterizan directamente la fertilidad, como son el pH, el contenido en materia orgánica, el fósforo y cationes de cambio y el extracto de pasta saturada. No se tomaron en cuenta otras variables como las que definen la textura porque, a pesar de ser de interés, se consideró que el método de producción aplicado (ecológico o convencional), por lo menos a corto plazo no influye sobre ellas y deberán ser objeto de otro trabajo, por su relación directa con variables como la capacidad de intercambio catiónico o la permeabilidad.

Los datos los tratamos estadísticamente mediante un análisis simple de varianza (ANOVA) y para establecer diferencias significativas entre los valores medios utilizamos el Test de rango múltiple de Tukey ($P \leq 0,05$).

¿Qué observamos?

En las tablas podemos ver los resultados obtenidos. Para cada variable se indica el valor medio, error estándar y probabilidad (valores de $P \leq 0,05$ indican que hay diferencia significativa entre tratamientos).



La producción ecológica es posible en ambientes áridos como los del sureste de Tenerife. Cultivos protegidos del viento

Comprobamos que en la mayoría de las variables estudiadas hay diferencias significativas: en ecológico el valor del pH desciende significativamente, el contenido en materia orgánica y cationes de cambio aumenta y el contenido en calcio, magnesio, sodio, así como la conductividad también son significativamente mayores. En el análisis de la pasta saturada la mayoría de las variables también son muy diferentes según el sistema de cultivo.

¿Qué significa esto?

Al analizar este conjunto de datos confirmamos que el cultivo ecológico, en las condiciones analizadas, es positivo para el agrosistema, si exceptuamos dos de los valores obtenidos: conductividad y sodio en el extracto saturado. El resto de las diferencias significativas observadas suponen una mejora de la fertilidad de la tierra, ya que el to-

Tabla 1: pH, materia orgánica y fósforo

Manejo	pH (1:2,5)	materia orgánica (% M.O.)	Fósforo (mg P2O5 / kg)
Convencional	7,81 ± 0,06	2,51 ± 0,15	365,36 ± 21,22
Ecológico	7,50 ± 0,05	3,80 ± 0,13	405,67 ± 19,32
P	0,00	0,00	0,16



Tabla 2: Cationes de cambio

Manejo	Calcio (meq / 100g)	Magnesio (meq / 100g)	Potasio (meq / 100g)	Sodio (meq / 100g)
Convencional	27,98 ± 1,41	12,26 ± 0,42	14,03 ± 0,71	6,95 ± 0,49
Ecológico	36,63 ± 1,28	16,28 ± 0,64	16,28 ± 0,64	6,10 ± 0,45
P	0,00	0,00	0,02	0,20

Tabla 3: Extracto saturado

Manejo	ph	C.E. ext sat (mS / cm)	Calcio (meq / L)	Magnesio (meq / L)	Potasio (meq / L)	Sodio (meq / L)
Convencional	7,67 ± 0,04	8,94 ± 0,70	33,55 ± 2,93	30,82 ± 3,17	40,82 ± 3,40	11,03 ± 1,64
Ecológico	7,69 ± 0,03	12,42 ± 0,64	51,19 ± 2,67	48,85 ± 2,88	46,50 ± 3,09	21,83 ± 1,49
P	0,22	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00



.....
El conocimiento de las propiedades y características del suelo es una herramienta imprescindible en producción ecológica



.....
La rotación de cultivos y empleo de abonos verdes es una de las claves para la sostenibilidad del agrosistema

mate es un cultivo muy exigente en calcio, magnesio y potasio. El calcio juega un papel importante en la estructura de la piel del fruto –de hecho, su deficiencia da lugar al defecto conocido como pudrición apical, *plancha* o *blossom end rot*–; el catión magnesio constituye el núcleo de la molécula de clorofila, mientras que el potasio está directamente relacionado con la calidad, firmeza y condición de la fruta.

El significativamente mayor contenido en materia orgánica que detectamos en las tierras de cultivo ecológico es positivo también: es bien conocido el papel que juega la materia orgánica no sólo desde el punto de vista de la fertilización, sino también por la función estabilizante y

agregadora de un suelo. ⁽²⁾ Incluso iríamos más allá al considerar que el mayor contenido de materia orgánica de una tierra tiene connotaciones positivas en estos sistemas insulares, puesto que deja de ser un residuo para convertirse en un recurso, sin olvidar tampoco que la fijación de carbono en la tierra va en contra del efecto invernadero al ser el CO₂ uno de los definidos como GEI (Gases Efecto Invernadero).

Este mayor contenido de materia orgánica puede relacionarse directamente con el menor valor del pH, ya que durante la descomposición de la materia orgánica se producen ácidos orgánicos. Sin embargo, el que la conductividad sea significativamente más alta en los suelos ecológicos lo achacamos a un posible mal uso de esta materia orgánica. Observando cuál es la fuente utilizada por los agricultores, encontramos que una gran mayoría emplea la gallinaza por su bajo coste y facilidad de suministro. Pero este estiércol es el menos recomendable agrónomicamente, porque puede salinizar la tierra, debido a la fisiología digestiva de las aves y a las características de su manejo en la zona estudiada. Este problema se evitaría con un adecuado compostaje, incorporando al estiércol alguna fuente de carbono (lignina, celulosa), tal y como indican tanto el Reglamento de producción agraria ecológica como cualquier manual de buenas prácticas agrícolas.

Algunas conclusiones

A partir de estos datos nos parece que se debe profundizar en el estudio de las técnicas de manejo ecológico en el cultivo de tomate en ambientes áridos (rotaciones de cultivos, fertilizantes naturales, compostaje...), ya que bien utilizadas pueden ser una alternativa para mejorar la fertilidad de la tierra y conseguir unos sistemas de cultivo perdurables. También es necesario establecer pautas para el manejo correcto de la materia orgánica, ya que la tendencia a utilizar estiércol de gallina fresco como fuente principal puede ocasionar graves problemas de salinización.

Por último, consideramos necesario recopilar valores de fertilidad de tierras en la producción ecológica de tomate en los agrosistemas canarios, porque la peculiaridad de las condiciones edáficas y ambientales de las islas dificulta el contraste de valores con la bibliografía existente. ■

Sobre los autores

Javier López-Cepero Jiménez es Profesor Asociado de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria de la Universidad de La Laguna (Sta. Cruz de Tenerife) jaloc@ull.es.

Ana Sue Rodríguez-Romero es Becaria Postdoctoral de la Fundación Alfonso Martín Escudero en el INRA-Dijon Universidad de Borgoña sue.rodriguez@dijon.inra.fr

Notas

(1) RIECHMANN, J. 2003. *Cuidar la T(t)ierra. Políticas agrarias y alimentarias sostenibles para entrar en el siglo XXI*. Icaria Editorial.

(2) LABRADOR, J. 2003. *La materia orgánica en los agrosistemas*. Ed. MundiPrensa y Conocimientos técnicos y productos para la ganadería ecológica. Ed. Labrador – SEAE.