



Uso potencial de hongos micorrícicos en sanidad vegetal

Eficiencia energética de los sistemas agrícolas ecológicos y convencionales

Requisitos para la producción de planta ecológica en semilleros

Contribución de la agricultura ecológica a la mitigación del cambio climático

La agricultura ecológica puede reducir sensiblemente las emisiones de CO_2 al tratarse, en primer lugar, de un sistema permanente de producción sostenida, evitando el obligado desplazamiento de cultivos por agotamiento del suelo. Además se produce ahorro energético debido al mantenimiento de la fertilidad del suelo mediante *inputs* internos, la ausencia del uso de fitosanitarios y fertilizantes de síntesis y los bajos niveles de la externalización en la alimentación del ganado.

M. Laurin, M.J. Llosa y J.L. Porcuna. Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE).

Existe un amplio consenso en que el calentamiento global de la Tierra es causado por el aumento de las emisiones antropógenas de distintos gases de efecto invernadero (GEI). Estos gases son principalmente: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF_6). Las emisiones comenzaron a aumentar drásticamente en el siglo XIX debido a la Revolución Industrial y los cambios en el uso de la tierra. Muchas actividades que producen GEI resultan hoy esenciales para la economía mundial y forman una parte fundamental de la vida.

El cambio climático y sus repercusiones para la vida han llevado a que se establezca a escala mundial una Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

INTRODUCCIÓN



(UNFCCC, 1992) que ha sido ratificada por 174 países. Dicha Convención reconoce por primera vez, en términos políticos y jurídicos, la existencia del problema del cambio climático y la contribución de las actividades humanas al mismo. Establece, como objetivo último, lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.

Uno de los resultados de esta Convención es el denominado Protocolo de Kioto, documento que establece acciones concretas para la reducción de los gases de efecto invernadero. En virtud del artículo 3.1 del Protocolo de Kioto, 38 países desarrollados y aquéllos en transición a una economía de mercado (Las Partes en el Anexo I del Protocolo) adquieren el compromiso de reducir en un 5,2% anual las emisiones antropógenas de los GEI en el período que va de 2008 a 2012. Esta reducción hace referencia a las emisiones según prácticas habituales en 1990 para CO₂, N₂O y CH₄, y en 1995 para los HFCs, PFCs y SF₆. Para lograr este objetivo y de acuerdo con el principio de responsabilidades comunes y diferenciadas, a cada país desarrollado se le asigna una cuota de reducción —por ejemplo, EE.UU. (-7%), Japón (-6%), UE (-8%). A su vez, la UE ha redistribuido su objetivo entre los Estados miembros según su nivel de desarrollo económico. En este reparto que se conoce como “burbuja comunitaria” a España le corresponde un incremento de más de un 15% (España debe conseguir la estabilización de las emisiones de GEI en el 115% de los niveles de 1990). En marzo de 2000 la Comisión puso en marcha el Programa Europeo sobre el Cambio Climático

(PECC) con el objetivo de cumplir este compromiso.

En la **figura 1** podemos observar las emisiones de gases de efecto invernadero, expresadas en CO₂ equivalente, desde el año base 1990 hasta el año 2004 y el nivel de estabilización de las emisiones al que España se ha comprometido (115%).

Distintas disposiciones del Protocolo de Kioto (artículos 3.3; 3.4; 3.7; 6 y 12) establecen la posibilidad de tener en cuenta las actividades forestales, agrícolas y silvícolas para el cumplimiento de sus compromisos. Por el artículo 3.4 del Protocolo de Kioto, el secuestro de carbono en los suelos agrícolas puede ser contabilizado en el balance total de CO₂. Esta captura se traduce en créditos de carbono que tendrán un precio y que podrán ser comercializados durante el período de cumplimiento del Protocolo.

► Agricultura y cambio climático

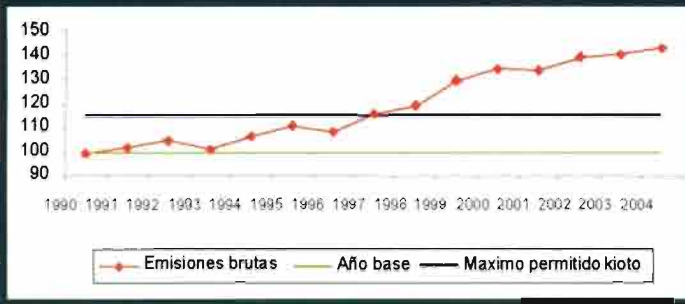
La agricultura representa la mayor proporción de uso de tierra por el hombre y es una fuente importante de emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero.

Los distintos ecosistemas terrestres actúan como fuentes de emisión y como sumideros de dióxido de carbono (CO₂), óxido nítrico (N₂O) y metano (CH₄), jugando un importante papel en el balance total de los mismos y, por tanto, en el calentamiento global de la Tierra. La agricultura es la principal fuente de emisión de CH₄ y N₂O y, en menor medida aunque también importante, de CO₂. Las prácticas agrícolas intensivas, como la cría de ganado, el cultivo de arroz y el uso de fertilizantes, emiten más del 50% del metano proveniente de actividades humanas y gran parte del óxido nítrico. Se piensa que el aumento del 31% de CO₂ atmosférico desde 1750 es el responsable del 60% del calentamiento inducido por los GEI (Malhi *et al.*, 2002); el N₂O contribuye en un 6% (IPCC, 2001) y el metano aproximadamente en el 15% (Bokisch F.J., 2000, según cita de Kotschi, J. y Müller-Sáman, K., 2004). Se estima que las tierras de cultivo han sido responsables del 15% del total de emisiones de GEI durante la década de los noventa (Cole, C.V. *et al.*, 1997).



FIGURA 1.

Emisiones de GEI CO₂ equivalente en España.
Fuente: Worldwatch, 2004.



En la Unión Europea, las principales fuentes de emisión de GEI en agricultura son N₂O, debido básicamente al uso de abonos nitrogenados, N₂O y CO₂ procedentes de los suelos ricos en materia orgánica (arrozales y turberas, por ejemplo), N₂O y CO₂ procedentes de la fermentación intestinal y CH₄ y N₂O procedentes del manejo de estiércoles (ECCP 7-Agriculture, 2001). Esta misma fuente cita que las emisiones procedentes de la agricultura en la UE-15 fueron el 41% del total de emisiones de CH₄ y el 51% de las de N₂O en 1990. Incluyendo las emisiones de CO₂, el 11% del total de emisiones de GEI en 1990 pueden ser atribuidas al sector agrario (ECCP 7-Agriculture, 2001) (figura 2).

Reducir las emisiones y promover los sumideros de CO₂

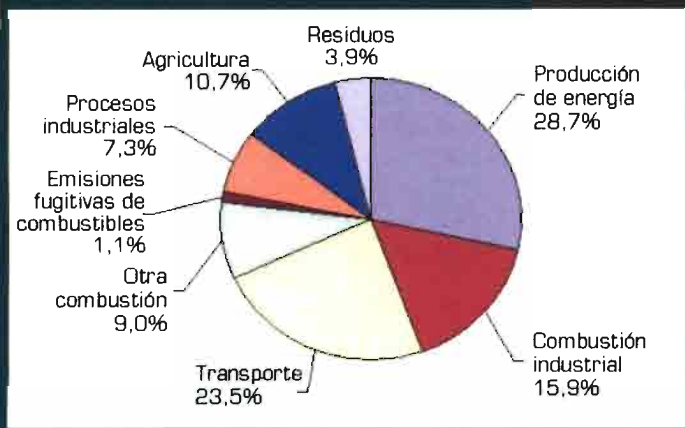
Los modelos actuales incentivan la producción y el consumo intensivo de recursos, por ejemplo en los sectores de la construcción y el transporte, que a su vez aumentan la emisión de gases de efecto invernadero. Pero es posible, a través del aprendizaje social y los cambios de la estructura institucional combinados con la innovación tecnológica, hacer contribuciones relevantes a la mitigación del cambio climático mediante una transformación hacia sistemas y hábitos sostenibles.

La FAO propone las siguientes medidas para reducir las emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero:

- Eliminar subvenciones e introducir impuestos medioambientales en el uso de fertilizantes químicos y energía.

FIGURA 2.

Emisiones de GEI CO₂ equivalente en España.
Fuente: Worldwatch, 2004.



La Agricultura de Calidad parte de las raíces

DUAL 12 GOLD

PATENTADO PATENTED

1 Operador cada 2 hileras
50% menos de mano de obra

PATENTADO PATENTED

NOVEDAD 2004
NEWS 2004

TOP 24

1 Operador cada hilera

TRIUM

Tecnologías para horticultura

PREGUNTEN NUESTRO CATALOGO:

ACOLCHADORAS • TRASPLANTADORAS TAMBIEN COMBINADAS
ENTABLONADORAS • PLANTADORAS DE PAPAS • APORCADORES
ARRANCADORAS DE PAPAS

Via Guizzardi, 38 40054 BUDRIO BOLOGNA ITALIA
Tel. 051.80.02.53 Fax 051.69.20.611
www.checchiemagli.com info@checchiemagli.com

INTRODUCCIÓN

- Mejorar la eficacia del uso de fertilizantes.
- Desarrollar variedades de arroz que emitan menos metano.
- Mejorar la gestión de los residuos del ganado.
- Restaurar tierras degradadas.
- Mejorar la gestión de los residuos de los cultivos.
- Expandir la explotación agroforestal y la reforestación.

► El papel de la agricultura ecológica en la mitigación de GEI

La agricultura ecológica puede reducir sensiblemente las emisiones de CO₂ al tratarse, en primer lugar, de un sistema permanente de producción sostenida, evitando el obligado desplazamiento de cultivos por agotamiento del suelo (Kotschi, J. y Müller-Säman, K., 2004). Asimismo, en sistemas intensivos agrícolas, el uso de combustibles fósiles en el balance energético es significativamente mayor en la agricultura convencional (utiliza un 50% más de energía según Mäder *et al.*, 2002). Esto es así debido, fundamentalmente, al ahorro energético que supone el mantenimiento de la fertilidad del suelo mediante *inputs* internos (rotaciones, abonos verdes, cultivo de leguminosas, etc.), la ausencia del uso de fitosanitarios y fertilizantes de síntesis y los bajos niveles de la externalización en la alimentación del ganado.

Diferentes experimentos de largo plazo ofrecen evidencia de que la adición regular de materiales orgánicos al suelo es la única vía para mantener o incrementar el carbono orgánico en el mismo. El desarrollo sistemático de tecnologías de fertilización orgánica ha sido una de las principales preocupaciones de la agricultura ecológica desde hace varias décadas en el que se han alcanzado resultados interesantes. Los elementos clave de este desarrollo han sido:

a) La optimización de la cantidad y la aplicación de estiércoles, cuyos elementos básicos han sido la integración de la producción agrícola vegetal y animal y el reciclaje sistemático de desperdicios orgánicos.

b) La mejora de las técnicas de elaboración o procesado de residuos orgánicos para obtener una alta calidad de estiércol. A través del compostaje de residuos animales y vegetales se minimizan las pérdidas en los procesos de humidificación, obteniéndose una alta proporción de humus sólido.

En el **cuadro I** (Kotschi, J. y Müller-Säman, K., 2004) se resume el potencial de la agricultura ecológica en la reducción de emisiones agrícolas de GEI, de acuerdo a sus principios.

En general, se puede afirmar que el efecto de la agricultura ecológica en la reducción de GEI puede ser muy significativo en el caso de CO₂ y N₂O, y algo menor en el caso del CH₄ (Kotschi, J. y Müller-Säman, K., 2004).

► Conclusiones

La agricultura ecológica puede contribuir de forma significativa a reducir las emisiones de gases invernadero (GEI) y al secuestro de carbono en suelos y biomasa. Sin embargo, no está siendo considerada en las discusiones sobre este tema en los foros que pretenden establecer medidas en este sentido, ni desde el punto de vista nacional, ni internacional.

Existe suficiente evidencia de que la agricultura ecológica mejora el perfil de la agricultura convencional más usada en este aspecto. Esto es más importante que el potencial de la agricultura ecológica de contribuir a la mitigación del cambio

CUADRO I. POTENCIAL DE REDUCCIÓN DIRECTA E INDIRECTA EN LA EMISIÓN DE GEI DERIVADO DE LOS PRINCIPIOS DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
1. Uso de la tierra agrícola y su manejo			
Cubierta permanente del suelo	+++	-	+
Reducción de laboreo	+	-	+
Restricción del barbecho en regiones semiáridas	+	-	-
Diversificación de las rotaciones de cultivo	++	-	+
Restauración de la productividad en suelos degradados	++	+	-
Agroforestación	++	-	-
2. Utilización de estiércol y residuos			
Reciclaje de residuos urbanos y compost	++	-	+
Biogás de los purines	-	++	-
3. Ganadería			
Cría y manutención longevas	-	++	+
Restricción de la densidad de estabulado	-	+	+
Reducción de las importaciones de pienso	+	+	-
4. Fertilización			
Restricciones de la externalización de nutrientes	++	-	++
Utilización de leguminosas	+	-	+
Integración de la producción animal y vegetal	++	-	+
5. Cambios en la conducta del consumidor			
Consumo de productos regionales	+++	-	-
Aumento del consumo de vegetales	+	++	-
+++ muy alto, ++ alto, + bajo, - sin potencial			
Fuente: Kotschi, J. y Müller-Säman, K., 2004.			

climático, que puede ser considerado como un beneficio auxiliar a su principal objetivo del uso sostenible del terreno. Este objetivo primario se alcanza al mejorar la productividad del suelo, con la consecuente seguridad alimentaria, conservación de la biodiversidad y muchos otros beneficios.

En contraposición a la orientación de la agricultura de conservación, basada en una sola tecnología, la agricultura ecológica aporta un enfoque sistémico específico del lugar, que abarca un juego armonizado de tecnologías integradas.

Muchas de las medidas mencionadas arriba pueden encuadrarse dentro de las prácticas de manejo recomendadas que podrían ser usadas por cualquier tipo de agricultura, pero la agricultura ecológica es la única que ofrece una estrategia que integra sistemáticamente todas ellas en un sistema de producción. Esta estrategia se completa con normativas obligatorias que tienen mayor impacto en la protección del clima, que también incluye, y un buen sistema en funcionamiento de inspección y certificación, que garantiza el cumplimiento de los principios y normativas de la agricultura ecológica, que lo hace más controlable y generador de innovaciones. Por ese mismo motivo, el seguimiento y evaluación del secuestro de carbono se simplifica y es más efectivo en cuanto a los costes, si se compara con las prácticas de la agricultura convencional.

Las políticas medioambientales deberían reconocer el potencial de la agricultura ecológica para reducir la emisión de gases invernadero y desarrollar programas apropiados para utilizar dicho potencial. Semejantes programas deben concentrarse en el potencial de reducción de emisión, en el potencial de secuestro, en las posibilidades de la generación de biomasa en agricultura ecológica o en combinaciones de todos estos aspectos.

Tener en cuenta este aspecto y desarrollar metodologías para contabilizar el aporte de la agricultura ecológica es una tarea en la que el sector de la agricultura ecológica debería colaborar activamente. ■