

Núm 37 • NOV 2017

Agricultura de Conservación



Publicación realizada con la
contribución financiera del
instrumento LIFE+ de la
Unión Europea

**Suiza 2020: Próximo
congreso mundial de
Agricultura de Conservación**

**El papel de la fertilización
nitrogenada como práctica
mitigadora del cambio climático en
sistemas agrarios mediterráneos**



AurosPlus[®]

2.0

Fuerza Combinada



Herbicida para el control de vallico y malas hierbas de hoja ancha en la pre y post emergencia precoz de los cereales



 **AurosPlus[®]**
2.0

syngenta.



Use los productos fitosanitarios de manera segura.
Lea siempre la etiqueta y la información sobre el producto antes de usarlo.

© 2017 Syngenta. Todos los derechos reservados. [™] o [®] son marcas comerciales de una compañía del Grupo Syngenta.

®

Dejemos que la ciencia guie nuestros pasos: la decisión sobre el uso de agroquímicos

Vivimos momentos de gran incertidumbre, y no sólo por las altas temperaturas y la falta de agua que llevamos padeciendo durante los últimos años, que hace que nos enfrentemos a un otoño complicado meteorológicamente hablando. La incertidumbre también viene dada por la falta de una decisión de la Unión Europea respecto a la prórroga del uso del glifosato, que en el caso de ser negativa, pondría en riesgo no sólo el modelo de producción agraria tal y como hoy lo conocemos, sino también la credibilidad de la Unión Europea.

De todos es conocido que la Agricultura de Conservación, al eliminar el laboreo, necesita del uso de los productos herbicidas para el control de las malas hierbas. Los herbicidas en Agricultura de Conservación se emplean de forma optimizada, utilizándose de acuerdo a los usos y condiciones para los que están autorizados (cultivos, fecha de aplicación, dosis, etc.) y no suponiendo un riesgo medioambiental, dado que la cubierta vegetal existente en la superficie actúa de barrera y filtro, evitando que los productos salgan de la parcela en la que se aplicaron y permitiendo que se degraden dentro de ella. El glifosato es el herbicida más utilizado por los agricultores a nivel mundial. De igual manera, para los agricultores que emplean la Agricultura de Conservación es una herramienta esencial, ya que permite el control de las malas hierbas a un coste reducido, con un perfil ecotoxicológico más favorable que otros productos.

En Europa contamos con un sistema, del que nos hemos dotado todos los ciudadanos a través de nuestros gobiernos, que garantiza la seguridad en los usos autorizados de los productos fitosanitarios. El glifosato es un ejemplo de este riguroso control, un herbicida ampliamente empleado en la agricultura desde hace más de 40 años y que cuenta con la más amplia información toxicológica que prácticamente ningún otro producto químico tiene en el mundo, generada durante décadas en las que su seguridad ha sido continuamente revisada.

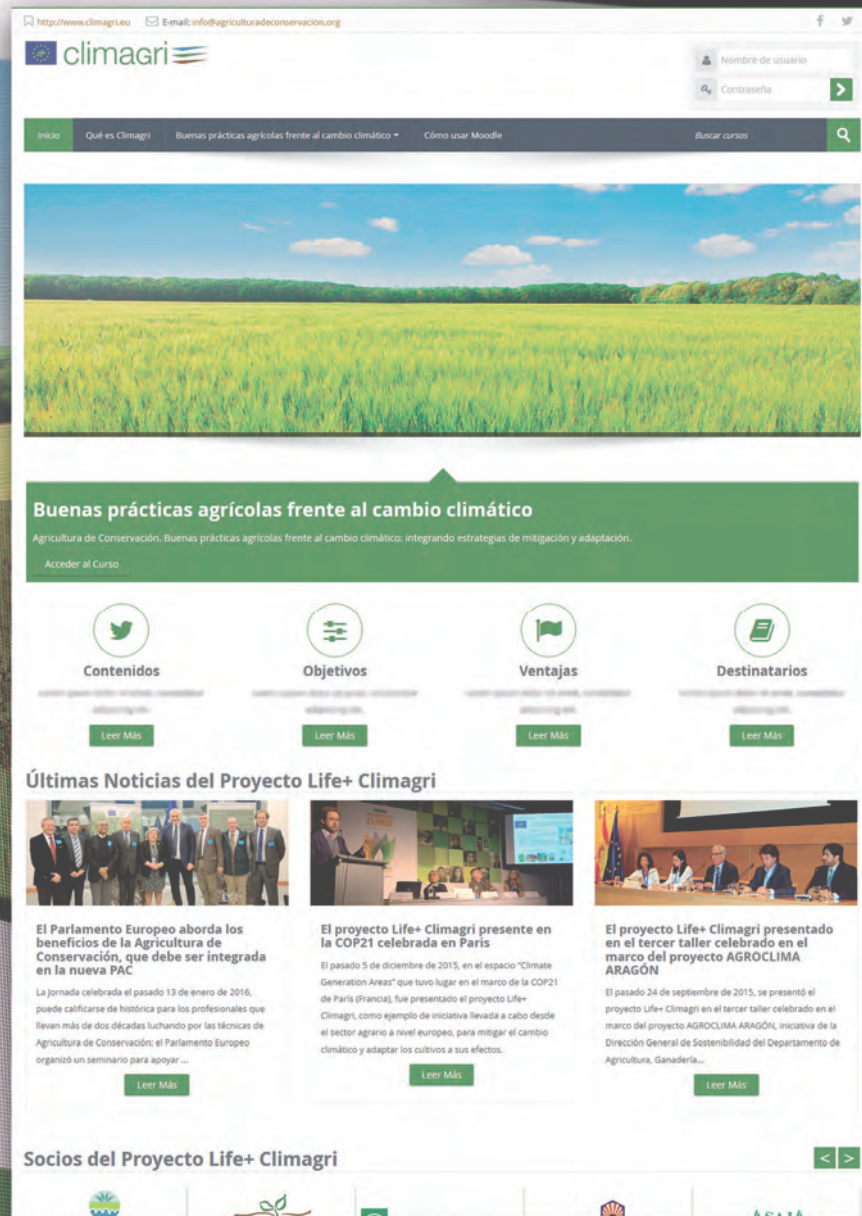
Las alarmas respecto a este principio activo saltaron en el mes de marzo de 2015, cuando la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), incluyó al glifosato como sustancia “probablemente cancerígena”, en el mismo grupo que, por ejemplo, la

carne roja, el trabajo en las peluquerías o la hierba mate. El problema es que la IARC hace una evaluación de la peligrosidad y no del riesgo, a diferencia de las agencias reguladoras internacionales, que completan evaluaciones de riesgo exhaustivas de los principios activos de los pesticidas basadas en la totalidad de datos pertinentes disponibles. Tales son los casos de la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos (ECHA), y las agencias propias de los Estados Miembros, como por ejemplo el Instituto Federal Alemán para la Evaluación de Riesgos (BfR) cuyas evaluaciones y clasificaciones, realizadas sobre la base de multitud de artículos científicos, han concluido nuevamente que el glifosato es seguro para los usos a los que está destinado y que no es cancerígena, mutagénica y no es tóxica para la reproducción. Cabe destacar que tanto la EFSA como la ECHA, son entidades que prestan servicios de asesoramiento científico independiente sobre los riesgos relacionados con los alimentos y los productos químicos, de cara a implementar su uso en las políticas europeas, por lo tanto, son las entidades de las que se sirve la Comisión Europea y los Estados Miembros, para la toma de decisiones en estos aspectos.

Próximamente, los Estados Miembros votarán su renovación, y podrán hacerlo contando con las evaluaciones realizadas por este sistema. Así, una vez más a lo largo de su existencia, la decisión sobre la renovación en el uso del glifosato podrá ser tomada por los Estados Miembros en base a criterios científicos de autoridades y agencias a los que los mismos Estados han otorgado la responsabilidad de evaluar la seguridad de estos productos. En el caso de que no exista una mayoría cualificada, será la Comisión la que tenga que tomar una decisión al respecto.

Entendemos, por tanto, que sólo el rigor científico y la credibilidad de la EFSA y de la ECHA deben guiar las decisiones de la Comisión a la hora de aprobar o denegar una autorización o renovación. La cuestión es que si en estos asuntos dejamos que sea la política la que guie la ciencia y no al revés, y se sienta un precedente no renovándose el uso del glifosato a pesar de los informes favorables de la EFSA y de la ECHA, ¿en qué posición de credibilidad quedan no sólo las agencias evaluadoras, sino también la Unión Europea y la Comisión?

Life+ climagri



The screenshot shows the homepage of the climagri website. At the top, there is a navigation bar with the site logo, a search bar, and a login section with fields for 'Nombre de usuario' and 'Contraseña'. Below the navigation bar is a large banner image of a green field under a blue sky. The main content area features a green header with the title 'Buenas prácticas agrícolas frente al cambio climático' and a sub-header 'Agricultura de Conservación. Buenas prácticas agrícolas frente al cambio climático: integrando estrategias de mitigación y adaptación.' Below this are four icons representing 'Contenidos', 'Objetivos', 'Ventajas', and 'Destinatarios', each with a 'Leer Más' button. The 'Últimas Noticias del Proyecto Life+ Climagri' section contains three news items, each with a photo and a 'Leer Más' button. At the bottom, there is a 'Socios del Proyecto Life+ Climagri' section with logos of various partners.

**Curso de Buenas Prácticas Agrarias
frente al cambio climático**

Disponible en

www.climagri.eu

SOCIOS PROTECTORES

Clase I



www.monsanto.es



www.syngenta.es

Clase II

Antonio Tarazona
www.antoniotarazona.com

Michelin
www.michelin.es

New Holland
www.newholland.es

Clase III

Maquinaria Agrícola Solá
www.solagrupo.com

Clase IV

- Agrogenil, S.L.
- Bonterra Ibérica, S.L.
- Federación Nacional de Comunidad de Regantes
- Oficina Del Campo y Agroservicios, S.L.
- Sat 1941 "Santa Teresa"
- Seagro, S.L.
- Trifersa
- Ucaman

NIPO: 280-16-310-4
Depósito Legal: M-44282-2005
ISSN edición impresa: 1885/8538
ISSN edición internet: 1885/9194

04 NOTICIAS

VII Congreso Mundial de Agricultura de Conservación

05

Suiza 2020: Próximo congreso mundial de Agricultura de Conservación

06

La AEACSV, trabaja para mejorar los suelos y luchar contra el cambio climático

07

Agricultura de Conservación y cambio climático, tema de un informe presentado en el Parlamento Europeo

08 INFORME

El papel de la fertilización nitrogenada como práctica mitigadora del cambio climático en sistemas agrarios mediterráneos

15 LIFE

16

El Proyecto Life+ Climagri presentado en el VII Congreso Mundial de Agricultura de Conservación

18

Reducción de emisiones de CO₂ en la finca "Rabanales". Proyecto Life+ Climagri



Proyecto Topps: evaluación de las acciones tras cinco años de formación

28 TÉCNICA

32 EMPRESAS

AEAC.SV

IFAPA Centro "Alameda del Obispo". Edificio de Olivicultura. Avda. Menéndez Pidal, s/n. E-14004 Córdoba (España). Tel: +34 957 42 20 99 • 957 42 21 68 • Fax: +34 957 42 21 68. info@agriculturateconservacion.org • www.agriculturateconservacion.org

JUNTA DIRECTIVA

Presidente: Jesús A. Gil Ribes

Vicepresidente: Rafael Espejo Serrano

Secretaria Tesorera: Rafaela Ordoñez Fernández

Vocales: Antonio Álvarez Saborido, Miguel Barnuevo Rocko, Rafael Calleja García, Ramón Cambray Gispert, Germán Canomanuel Monje, Ignacio Eseverri Azcoiti, Alfonso Lorenzi, José Jesús Pérez de Ciriza, Juan José Pérez García

REDACCIÓN

Oscar Veroz González (Coordinador), Emilio J. González Sánchez, Manuel Gómez Ariza, Francisco Sánchez Ruiz, Francisco Márquez García, Rafaela Ordoñez Fernández, Jesús A. Gil Ribes, Rafael Espejo Serrano

PUBLICIDAD

VdS Comunicación || Tel: +34 649 96 63 45 || publicidad@vdscomunicacion.com

VII Congreso Mundial de Agricultura de Conservación

El pasado mes de agosto se celebró la séptima edición del Congreso Mundial de Agricultura de Conservación, que tuvo lugar en Rosario (Argentina), con más de 40 ponentes, 21 comuni-

caciones orales y 127 posters que permitieron a la audiencia tener una visión actualizada del estado de la Agricultura de Conservación en el mundo.



Acto de clausura del congreso.

Han sido 4 intensos días repletos de actividades, charlas, paneles, talleres y muestras, en la que se dieron cita investigadores y técnicos de 40 países de los 5 continentes, preocupados por cómo producir con el menor impacto posible, gracias a la Agricultura de Conservación.

Los temas tratados fueron múltiples y diversos, como lo demuestran las 13 sesiones temáticas tratadas a lo largo de los 4 días de duración del Congreso, a cargo de los ponentes invitados, además de las 21 comunicaciones orales realizadas por técnicos e investigadores asistentes. Así, cuestiones tales como las políticas públicas utilizadas en diferentes continentes para la promoción de la Agricultura de Conservación, la gestión del agua de una manera eficiente en la Siembra Directa, las experiencias de integración de la ganadería con las prácticas de Agricultura de Conservación, la conexión entre estas prácticas y la seguridad alimentaria y, como no, el rol de la Agricultura de Conservación en la dinámica de la Materia Orgánica del suelo y su biología, como herramienta para la mitigación y adaptación al cambio climático fueron de gran interés para el público asistente. Pero, sin duda alguna, la sesión que concitó un mayor número de personas en la sala, fue la relativa a la de “La experiencia de pioneros en la Agricultura de Conservación: Desafíos pasados, presentes y futuros”. Técnicos, investigadores y agricultores fueron desgranando los orígenes de la práctica de Agricultura de Conservación en cada uno de los países del cono sur. Desde Brasil, Uruguay, Paraguay y Argentina, cada uno de los ponentes destacaron las dificultades del pasado, para

ser en la actualidad países referentes mundiales en este tipo de prácticas. Salvando las distancias lógicas que da el tener condiciones climáticas, edáficas y legislativas diferentes, algunas de las lecciones aprendidas en estos países tras décadas de implantación y desarrollo, pueden ser de gran ayuda de cara a impulsar las técnicas de Siembra Directa en Europa de una manera definitiva.

El último día, durante la clausura del congreso, se expusieron los rasgos de personalidad que normalmente han de acompañar a un agricultor practicante de Agricultura de Conservación, destacando entre ellos la sensatez, la generosidad, la capacidad visionaria, el entusiasmo, el coraje, el temperamento, el compromiso, el optimismo, la responsabilidad, la autonomía, la capacidad innovadora y la bondad. Sin duda, todos estos ingredientes, hacen posible la gran capacidad de adaptación y de superación de dificultades de la que hacen normalmente gala día a día los practicantes de Agricultura de Conservación. En el mismo acto de clausura, se hizo oficial la sede del próximo Congreso Mundial a celebrar en el año 2020. El honor le correspondió a la ciudad suiza de Berna, y la asociación suiza de Agricultura de Conservación (Swiss No-Till) será la encargada, junto con la Federación Europea de Agricultura de Conservación, de la organización de la misma. Fue el presidente de la ECAF, Gottlieb Basch, quien en nombre de ECAF, agradeció al Comité de Selección la designación de la sede en Suiza y emplazó a los asistentes, a encontrarse dentro de tres años en el próximo congreso.

Suiza 2020: Próximo congreso mundial de Agricultura de Conservación

La ciudad de Berna, en Suiza, será la sede del VIII Congreso Mundial de Agricultura de Conservación. Un comité de selección formado por expertos y técnicos de AC a nivel mundial, fue quien finalmente se decantó por la propuesta presentada por la Asociación de No Laboreo de Suiza (Swiss No Till), la cual contaba con el apoyo de la Federación Europea de Agricultura de Conservación.

El proceso de selección tuvo lugar durante la celebración del pasado Congreso Mundial de Agricultura de Conservación en Rosario (Argentina) a principios de agosto. Un Comité de selección, formado por investigadores y técnicos de varios países del mundo, entre los que se encontraba representada la AEACSV, tuvieron la oportunidad de escuchar y valorar las propuestas presentadas por las distintas entidades interesadas en la celebración del evento.

En total fueron tres las propuestas presentadas, la ya comentada con sede en Suiza, otra con sede en Francia, y otra con sede en China. La representante de Swiss No-Till, junto con representantes de ECAF, fueron los encargados de abrir el turno de la defensa de cada una de las propuestas presentadas, desgranando todas y cada una de los beneficios que supone la celebración de un evento de tal magnitud en Suiza, incidiendo entre otros aspectos, la oportunidad de mostrar a los políticos y legisladores europeos, los beneficios de la AC de cara ser contemplada como una práctica que de soporte a los retos que aborde la futura PAC a partir de 2020. El segundo turno fue para el representante de L'Association pour la Promotion d'une Agriculture Durable (APAD), una asociación nacional de AC francesa, la cual, presentó una propuesta basada en el establecimiento de un puente entre dos continentes, África y Europa, recayendo la organización en una entidad europea con la colaboración estrecha con la Asociación Nacional de Agricultura de Conservación de Marruecos. Por último, la delegación China presentó su propuesta a través de un informe escrito para su valoración por parte del Comité, en la que proponía como sede la ciudad de Lanzhou, ubicada al norte del país.

Tras un turno de preguntas por parte de los miembros del Comité a los candidatos y un posterior debate, fue la propuesta presentada por Swiss No-Till la que resultó mejor valorada, siendo finalmente la candidatura seleccionada. Comienza pues, a partir de este momento, el periodo de preparación del próximo Congreso Mundial, que tendrá lugar previsiblemente en el mes de junio del año 2020, y que supondrá como viene siendo habitual, uno de los encuentros técnicos y científicos más relevantes dentro del ámbito agrario.



Proyecto innovador liderado por UPA

La AEACSV, trabaja para mejorar los suelos y luchar contra el cambio climático

Agricultores, científicos e instituciones han diseñado un proyecto innovador que pretende mejorar la situación de los suelos en España y contribuir a la lucha contra el cambio climático. La organización agraria UPA coordina esta iniciativa, en la que participa la AEACSV,

que ha sido seleccionada dentro de la Asociación Europea para la Innovación agrícola, y que busca mejorar la gestión de los suelos. Los objetivos: aumentar su contenido en materia orgánica y luchar contra el cambio climático.

“La agricultura del futuro dependerá de las estrategias que tomemos para adaptarnos a unos recursos cada vez más escasos”. Bajo este convencimiento, la Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos coordina el proyecto “MOSOEX: Aumento de materia orgánica, gestión sostenible de sistemas extensivos” que ha sido seleccionado dentro del marco de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícola (AEI-AGRI), una iniciativa europea para impulsar la innovación en el medio rural.

Uno de los objetivos de la iniciativa es reducir la brecha existente entre agricultores y científicos, por eso, además de UPA, el proyecto cuenta con la participación de la Asociación Española Agricultura de Conservación Suelos Vivos, la empresa Solid-Forest, el CSIC- Museo Nacional de Ciencias Naturales, la Universidad Politécnica de Madrid y el Instituto Navarro INTIA, contando además con el apoyo de la Oficina Española de Cambio Climático.

La salud del suelo, clave para el futuro de la agricultura.

“El futuro de la agricultura depende de la salud de nuestros suelos, y este proyecto viene a cubrir un hueco muy importante en el panorama investigador”, han señalado los participantes del proyecto. Los suelos españoles son especialmente vulnerables a la desertificación, a la carencia de materia orgánica y de nutrientes básicos para el correcto desarrollo de los cultivos. Lo que pretende este proyecto es tipificar estos suelos y aportar estrategias para mejorar su salud.

España es tan diversa que, de los treinta suelos tipificados por la FAO, veintiuno de ellos se encuentran en nuestro territorio. Esto hace que la gestión de los



suelos sea muy específica y diferente a la que se pueda hacer en la Europa continental. El proyecto MOSOEX se centrará en mejorar la gestión del suelo en el que están implantados los cultivos herbáceos extensivos, “donde todavía queda un largo camino por recorrer”.

Los efectos que se persiguen son aumentar el contenido de Carbono en el suelo mediante prácticas de gestión innovadoras, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, luchar contra la erosión y mejorar la estructura del suelo y con ellos la productividad de las tierras. Objetivos “ambiciosos”, según sus promotores, “pero alcanzables si todos, científicos, instituciones y agricultores trabajamos juntos y con un objetivo común”.

El funcionamiento del Grupo Operativo de se circunscribe dentro del Programa Nacional de Desarrollo Rural, financiado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) y por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).

Agricultura de Conservación y cambio climático, tema de un informe presentado en el Parlamento Europeo




El pasado 11 de julio, en el marco de la reunión de la Comisión de Agricultura y Desarrollo Rural del Parlamento Europeo, el Presidente de la Federación Europea de Agricultura de Conservación (ECAAF), el Prof. Dr. Gottlieb Basch, hizo una presentación sobre los resultados de la implementación de la Agricultura de Conservación con respecto a los objetivos de la PAC, centrada especialmente en los beneficios de este modelo de agricultura para la mitigación y adaptación al cambio climático. En la presentación destacó los resultados del informe titulado «Conservation Agriculture: Making Climate Change Mitigation and Adaptation Real in Europe», en el que se destaca cómo la Agricultura de Conservación constituye una herramienta muy válida para afrontar los retos que tiene el sector agrario frente al cambio climático.

En relación a la mitigación al cambio climático, Basch destacó el hecho de que, con los datos de los que se disponen en la actualidad respecto a la superficie agrícola europea ocupada bajo Agricultura de Conservación, al año se fijan casi 16 millones de toneladas de CO₂, lo que supone que una hectárea manejada bajo estas prácticas compensa el CO₂ emitido por el trayecto de ida y vuelta realizado por un avión entre Londres y Atenas. Más interesante resulta

aún, el potencial de la Agricultura de Conservación para contribuir a los compromisos que los Estados Miembros han adquirido en la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero hasta 2010. En este caso, si toda la superficie agrícola europea susceptible de estar implantada bajo Agricultura de Conservación se manejase bajo estas prácticas, el 22% del total de las reducciones comprometidas a nivel europeo, se conseguirían gracias al secuestro de carbono de estas técnicas.

Ya en el terreno de la adaptación al cambio climático, durante la presentación se expusieron resultados procedentes de multitud de estudios realizados en todo el mundo, que prueban científicamente cómo la Agricultura de Conservación incrementa la resiliencia de los ecosistemas agrarios. Así pues, se expusieron datos de reducción de erosión y escorrentía, mejora del perfil hídrico de los suelos, incremento de la biodiversidad. Todo ello supone, a la postre, una mejora de la calidad y estructura de los suelos, fundamental para hacer frente a escenarios en donde se espera una reducción de los recursos hídricos, incremento de los eventos de precipitación torrenciales con mayor poder erosivo e incidencia de nuevas plagas y enfermedades.



El papel de la fertilización nitrogenada como práctica mitigadora del cambio climático en sistemas agrarios mediterráneos

Carbonell-Bojollo, R.
Ordóñez-Fernández, R.
Moreno-García, M.
Repullo-Ruibérriz de Torres, M.A.



Introducción

Uno de los principales problemas a los que se enfrentan los países desarrollados o en vías de desarrollo actualmente, es la amenaza que representa el cambio climático a los sistemas actuales de producción en las explotaciones agrarias. Como se recoge en el “*Informe sobre el Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación*” recientemente publicado por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) en el año 2016, es necesario que dichas explotaciones sufran los cambios necesarios que nos ayuden a paliar los problemas de demanda de alimentos que se esperan para el año 2050, aproximadamente un 60% más con respecto al año 2006.

Estos cambios pasan por encontrar escenarios futuros más sostenibles que ayuden a paliar los problemas de hambre y pobreza, pero siempre sin comprometer las capacidades futuras del sector agrícola, como viene recogido en la Agenda 2030 sobre desarrollo sostenible y los Acuerdos de París y Marrakech sobre Cambio Climático.

El actual modelo de producción agraria basado en un alto consumo energético (elevado uso de inputs como fertilizantes, agua, fitosanitarios, combustible...), como base exclusiva para conseguir altos rendimientos, está siendo cuestionado en los últimos tiempos. La constatación científica de la relación entre el uso intensivo de factores de producción y generación de problemas medio ambientales, está cada día más consolidada (contaminación de acuíferos por nitratos fertilizantes, contaminación de aguas por herbicidas, gases de efecto invernadero...).

La Unión Europea ha pasado de considerar a la agricultura como una actividad exenta de ejercer efectos negativos sobre el medio ambiente, a tener que ser regulada legalmente en esta materia (Condicionalidad de la P.A.C, Producción Integrada,...). Con estos antecedentes, la actividad agraria, manteniendo su objetivo de productividad, ha-

brá de llevarse a cabo dentro de un esquema de sostenibilidad ambiental y los productores deben de introducir en sus explotaciones buenas prácticas agrarias. El ajuste de la fertilización en sistemas de Siembra Directa es uno de los aspectos agronómicos que preocupa a técnicos y agricultores, y más aún cuando se trata de nitrógeno, nutriente asociado a la materia orgánica, cuya dinámica cambia en ambientes estabilizados por la Siembra Directa. La percepción de problemas potenciales en el manejo de la fertilidad en Siembra Directa puede retrasar la adopción de estas técnicas por agricultores que se quieran iniciar en la misma o el abandono de otros que ya la tengan implantada en su explotación.

El aprovechamiento de los aportes nitrogenados por parte de las plantas depende de factores edafológicos y climáticos, además de agronómicos, como la especie cultivada y forma de llevar a cabo la distribución del abono (Malhi y col., 2001; Malhi y Nyborg, 2001).

En el caso particular del nitrógeno, la adopción de los sistemas de laboreo reducido o de Siembra Directa (SD), alteran en gran manera la dinámica de la materia orgánica. La presencia de abundantes restos acumulados en la superficie unido a la mínima alteración del suelo, a mayor densidad y a menores temperatura y aireación, trae como consecuencia una menor masa de nitratos en el perfil del suelo (Lamb y col.,1985) debida a una intensidad de mineralización menor que en los suelos cultivados normalmente (Doran y Power,1983), o a una menor inmovilización, al menos en los primeros años de reducción del laboreo intensivo (Blevins y col.,1983).

Por otra parte, el progresivo aumento de la fracción orgánica en los primeros centímetros del perfil incrementa, en muchos casos, las reservas de nutrientes (Dick, 1983; González, 1997), que pueden ser liberadas paulatinamente a un ritmo distinto al experimentado en los suelos labrados (Lamb y col.,1985, Fox y Bandel, 1986)

El nitrógeno es el nutriente más complicado de manejo, ya que tanto en forma de urea como de nitrato, es muy susceptible de perderse por lavado a capas del suelo no alcanzables por las raíces, y por tanto, no aprovechables. La única forma no lixiviable es el amonio, pero presenta el inconveniente de pasar rápidamente (2-7 días) a nitrato. Por otra parte, gran parte del nitrógeno aportado por el abonado no se recupera con la cosecha, debido principalmente, como se ha indicado, a las pérdidas por filtración en el suelo, aunque también se producen pérdidas por volatilización y por fijación del amoníaco en el suelo. La solución a dichas pérdidas radica en el aporte de menores cantidades de fertilizantes con mayor frecuencia, o bien en el empleo de nuevas fórmulas que han salido últimamente al mercado.

Entre esta nueva generación de fertilizantes están los que incorporan a su fórmula inhibidores de la nitrificación. La adición de estos compuestos al abonado de los cultivos, origina que cuando se aplican fertilizantes con formas amoniacaes o ureicas, el N permanezca en el suelo en su forma de NH_4^+ durante un cierto periodo de tiempo, con lo cual el cultivo puede disponer de nitrógeno durante todo su ciclo, sin excesos ni deficiencias.

Por otra parte, la agricultura juega un doble papel en los escenarios del cambio climático. Por un lado, es fuente de emisión de gases de efecto invernadero, pero a la vez puede actuar como mitigadora del cambio



microTEAM®



TECNOLOGÍA DE ULTRALocalización A TU MEDIDA



rootway®



UMOSTART®
PERFECT



microone®



ultraliq®



¡Creciendo en verde juntos!

www.antoniotarazona.com



climático mediante la implantación de técnicas de manejo, entre las que se encuentra la adopción de buenos planes de fertilización, que favorezcan el secuestro de carbono y la disminución del volumen de emisión de dichos gases.

Con esa finalidad, se ha establecido un ensayo en el que se han aplicado diferentes tesis de fertilización nitrogenada y al que se le ha realizado el seguimiento en los niveles de carbono orgánico (CO) en el suelo (secuestro de carbono) y el volumen de emisiones de CO₂ generadas desde el suelo de las diferentes parcelas en estudio, para valorar el efecto de las distintas fórmulas empleadas en el papel del suelo como mitigador del cambio climático.

Metodología

Para evaluar la tesis anteriormente descrita, se ha establecido una experiencia situada en la localidad de Las Cabezas de San Juan, Sevilla, 36° 56' 37,8" N 5° 55' 13,6" O, siendo esta zona representativa de las comarcas agrícolas andaluzas.

Se trata de una zona mediterránea, que corresponde a un régimen de humedad xérico, según las normas establecidas por la Soil Taxonomy (USDA, 1998), con un clima caracterizado por un periodo frío y húmedo, que coincide con los meses otoñales e invernales y que concentran el 80% de las precipitaciones, y otro muy cálido y seco, que corresponde con la primavera y el verano, en el que se produce un importante déficit hídrico. El régimen de temperaturas es térmico. Existe una gran variabilidad tanto intra, como interanual de las precipitaciones, alternando periodos relativamente húmedos, con ciclos de sequías de varios años.

Se dispone de una caracterización físico-química de la zona cuyos resultados se exponen a continuación.

Prof.(cm)	N(%)	MO(%)	CO ₃ ⁻ (%)	pH Ca Cl ₂	K(ppm)	P(ppm)	A(%)	L(%)	C(%)	Textura
0-20	0,12	1,90	11,4	7,8	590,0	17,1	16,6	26,8	56,6	Arcilloso
20-40	0,11	1,80	11,5	7,8	512,5	14,2	16,9	25,6	57,5	Arcilloso
40-60	0,10	1,60	12,2	7,8	485,0	15,0	16,5	25,9	57,6	Arcilloso

Tabla 1. Principales características físico-químicas.

Las características estudiadas fueron: nitrógeno (N); materia orgánica (MO); carbonatos (CO₃⁻); pH in cloruro cálcico (pH Ca Cl₂); potasio (K); fósforo (P); arena (A); limo (L); arcilla (C) y textura (T). La composición del suelo es típica de los vertisoles, con un buen contenido en potasio, un nivel medio de materia orgánica y una proporción de arcilla cercana al 60%.

Las precipitaciones medias de la zona son alrededor de 470 mm.

Las parcelas situadas en 4 bloques se encuentran bajo las técnicas de Agricultura de Conservación y el cultivo implantado es trigo. Se han ensayado tres formulaciones diferentes de abonado nitrogenado:

- T1. Sin abonado de fondo (sin N, P y K) y dos coberteras con urea.
- T2. Abonado de fondo tradicional (125 kg/ha de fosfato diamónico·18-46-0) y dos coberteras con urea.

- T3. Abonado localizado en siembra con microgranulado 11-49-0 + Zn + Fe + Mn + 2% AA a la dosis de 40 Kg/ha y dos aplicaciones de abono en cobertera, una temprana (tres hojas) con urea y otra en encañado con urea.

Junto a estas tres tesis de fertilización se ha dispuesto de una cuarta que es un testigo sin tratamiento que nos servirá de control de los resultados.

Para poder evaluar la influencia del tipo de fertilizante empleado en el secuestro de carbono del suelo se han tomado mensualmente muestras en las parcelas de estudio para cuantificar su contenido en carbono orgánico (CO). Los puntos de muestreo se encuentran georreferenciados con GPS para poder realizar una evaluación temporal en los contenidos en dicho elemento.

De igual manera y con el objeto de poder evaluar la influencia de la fertilización en los procesos de emisión de CO₂, se han realizado medidas mensuales de los flujos de emisión en los mismos puntos donde se recogen las muestras de suelo.

Para ello, se ha utilizado un analizador absoluto y diferencial de gases por infrarrojo portátil EGM-4 unido a una cámara de respiración de suelos. El principio en el que se basa esta técnica, es que el analizador actúa como un circuito cerrado que calcula los aumentos en la concentración de CO₂ en el aire que se encuentra en la superficie del suelo.

Los datos obtenidos se han sometido a un análisis estadístico, para cuya realización se ha utilizado el programa Statistix. En la figura 1 se ha incluido el valor de la desviación típica de cada grupo de valores representado en barras verticales y en la tabla 2 se ha incluido el resultado del análisis de varianza realizado mediante el Test de Tuckey, en el que los niveles de significación son $p < 0,05$, $p < 0,005$ y $p < 0,001$.

Resultados

En las siguientes figuras hemos representado la evolución de los contenidos en carbono orgánico (CO) en las diferentes parcelas de ensayo situadas en la localidad de Las Cabezas de San Juan (Sevilla), a las profundidades consideradas en la experiencia. Un horizonte superficial, donde los cambios en la dinámica del carbono se producen con mayor rapidez y una zona más profunda donde los niveles de carbono están más estabilizados.

Como se puede apreciar en dichas figuras, todas las parcelas que están recibiendo alguna de las tesis de fertilización anteriormente mencionadas, han presentado

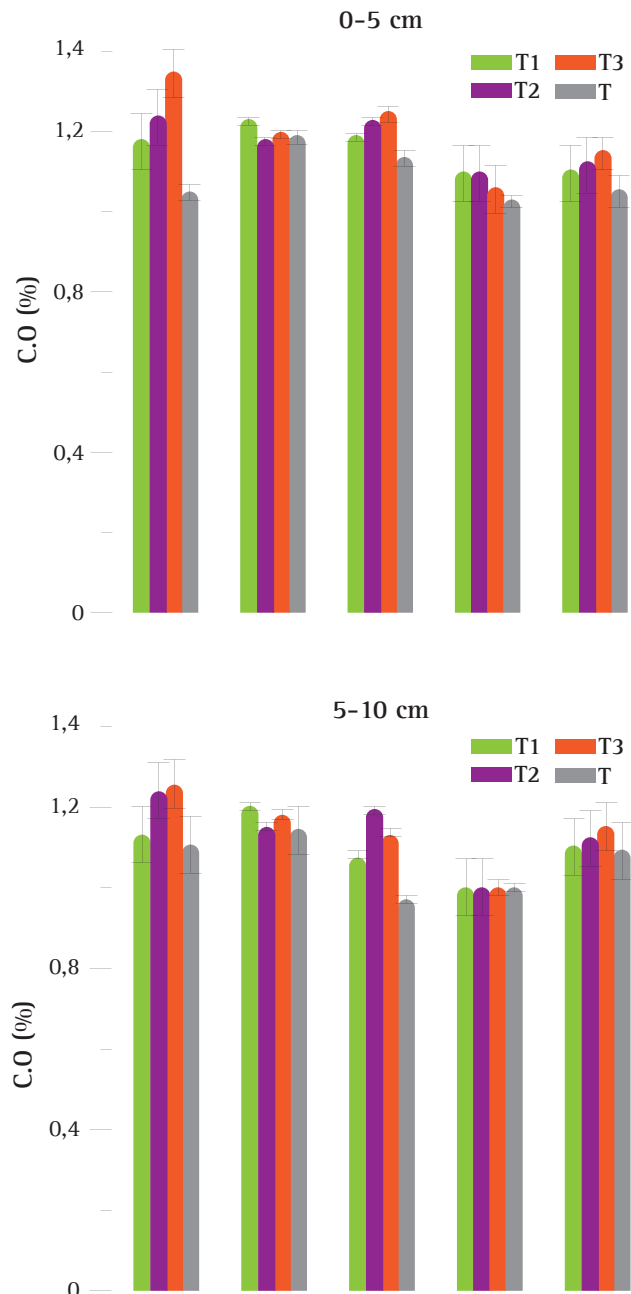


Figura 1. Evolución en el contenido en CO en las parcelas de ensayo de la finca La Pluma (Cabezas de San Juan, Sevilla).

un nivel de CO superior a los contenidos que observamos en las parcelas testigo. Si comparamos entre los tres casos de fertilización, las parcelas que recibieron el abonado localizado en siembra con microgranulado y dos aplicaciones de abono en cobertera han mostrado, en general, los mejores resultados.

En el siguiente gráfico se ha representado los aumentos que han presentado las diferentes parcelas abonadas con respecto a las parcelas testigo expresadas en porcentaje.

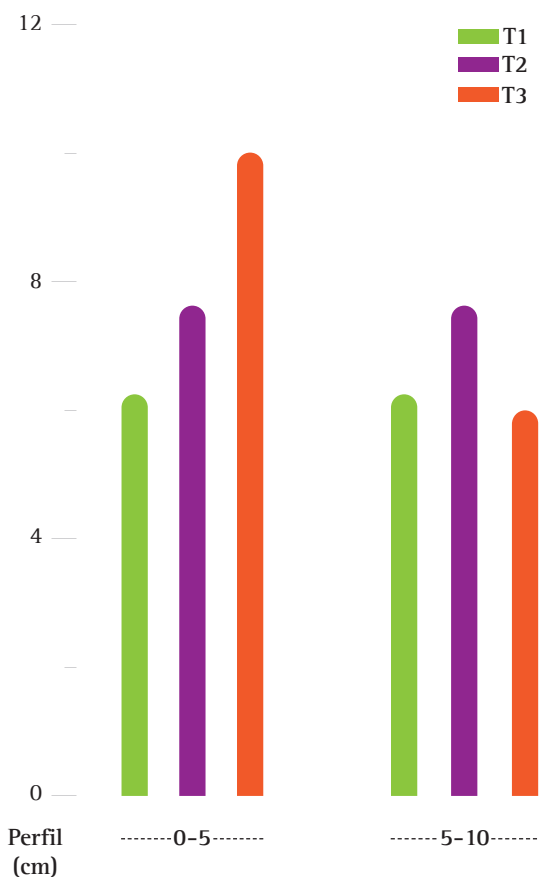


Figura 2. Diferencia en el contenido en CO₂ respecto al tratamiento testigo expresado en %.

Como se puede apreciar, las parcelas que han recibido el tratamiento con el fertilizante microgranulado presentan en los primeros 5 cm de suelo un 10 % más de C.O que el suelo de las parcelas testigo. Para el perfil 5-10 cm, los tratamientos con fosfato diamónico y urea han mostrado un incremento respecto al microgranulado de un 7,5% y un 4% respectivamente. También destacar que los tratamientos T1 y T2 mantienen sus niveles de CO en los dos horizontes de muestreo considerados, mientras que el T3 se aprecia un descenso considerable.

Si calculamos la cantidad de CO en el total del perfil estudiado, los resultados que observamos son de 12,70, 13,00, 13,16 y 12,06 t CO/ha para los tratamientos T1, T2, T3 y T respectivamente. Si calculamos el aumento que se ha producido en cada uno de los tratamientos con respecto al testigo, los resultados son de +0,64, +0,94 y +1,10 t CO/ha para T1, T2 y T3 respectivamente para el perfil total de los primeros 10 cm de suelo.

En la figura 3 se ha representado la evolución temporal de las emisiones que se han producido des-

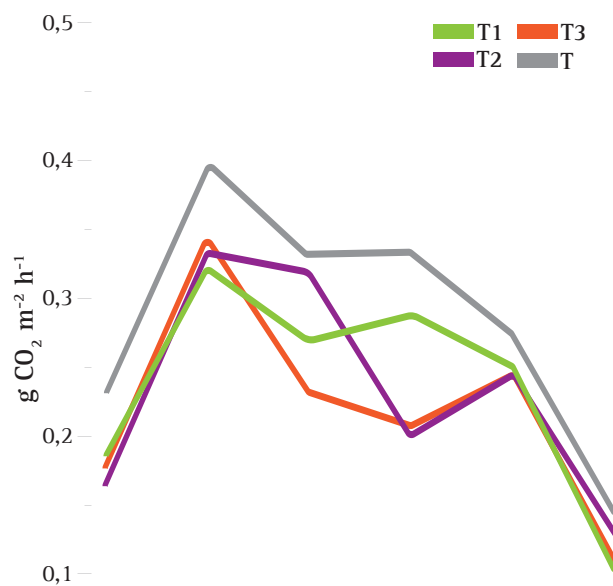


Figura 3. Emisiones de CO₂ desde el suelo en las diferentes parcelas de ensayo.

de del suelo de las parcelas que han sido abonadas con los diferentes tratamientos. Como puede observarse, la diferencia entre los tres tratamientos no es significativa, siendo en la mayoría de las medidas prácticamente iguales en valor. El caso de las parcelas testigo, sí se aprecia como en todos los casos se han registrados valores de emisión superiores al resto.

Como el fin último de la agricultura es la producción de fibra y alimentos, en el estudio además de aspectos medioambientales se ha considerado el efecto de los distintos tratamientos de fertilización y el testigo sobre la cosecha. Los resultados de esta valoración aparecen reflejados en la tabla 2.

Como se puede observar, las parcelas que recibieron el tratamiento 1 son las que han presentado una mayor producción, aproximadamente 270 kg/ha más de grano que las parcelas testigo. El tratamiento T3 ha obtenido buenos datos de producción y además, como vimos anteriormente, es el que más ha favorecido el secuestro de carbono, lo que lo señala como una buena opción de fertilización.

Tratamiento	T1	T2	T3	Testigo
Producción de grano (kg/ha)	3104 a	2973 ab	3002 ab	2827 b

Tabla 2. Producciones de trigo (peso de grano) cosechada para los diferentes tratamientos.

Life+ climagri

¿QUÉ PRETENDE?

Contribuir a la adaptación de los cultivos extensivos de regadío al cambio climático a la vez que mitigar los efectos de este fenómeno.

¿CÓMO?

A través del diseño e implantación de sistemas de manejo agronómico basados en la utilización conjunta de Buenas Prácticas Agrarias cuya efectividad en la mitigación del cambio climático y en la adaptación de los cultivos a sus efectos ha sido contrastada a nivel experimental.

¿DÓNDE?

El sistema de manejo se implantará a escala piloto en una finca demostrativa y en pequeñas parcelas demostrativas en el sur de España, y a escala global, en una Red Europea de Fincas demostrativas situadas en Portugal, Grecia, España e Italia.

Le invitamos a conocer de manera más exhaustiva los objetivos, las acciones a llevar a cabo, la Red de Fincas Demostrativas sobre las que se implementarán las acciones y los resultados esperados en el marco del proyecto.

Todo el proyecto en:
www.climagri.eu



Con la contribución del Instrumento financiero LIFE de la Unión Europea

Socios:



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA



Conclusiones

Con estos datos podemos afirmar que un uso racional de la fertilización nos lleva a obtener grandes beneficios ambientales como es el aumento en los contenidos en CO₂ o lo que es lo mismo, es una práctica que puede ser contemplada como mitigadora del cambio climático, ya que favorece el secuestro de carbono. Asimismo se ha comprobado que las emisiones de CO₂ no se ven favorecidas por el uso de los diferentes fertilizantes estudiados en este trabajo, por lo que el papel de la fertilización racional como práctica mitigadora está justificado.

También se ha comprobado que la utilización de abonos, considerados más favorables para la protección del medio ambiente, no supone mermas importantes en la producción respecto de los fertilizantes tradicionales.

Agradecimientos

Al personal de campo y laboratorio del equipo de física y química del suelo del Centro IFAPA Alameda del Obispo por su colaboración en los ensayos y al apoyo y financiación recibida del proyecto Life+Climagri: Best agricultural practices for Climate Change: Integrating strategies for mitigation and adaptation (LIFE13 ENV/ES/000541) así como del proyecto PP.AVA. AVA201601.15, cofinanciado al 80% por la Unión Europea y el programa "FEDER de Andalucía 2014-2020".

Referencias

- Blevins, R.L.; Thomas, G.W.; Smith, M.S.; Frye, W.W.; Cornelius, P.L. 1983. Changes in soil properties after 10 years continuous non-tilled and conventionally tilled corn. *Soil Tillage Res.* 3: 135-146.
- Dick, W.A. 1983. Organic carbon, nitrogen and phosphorus concentrations and pH in soil profiles as affected by tillage intensity. *Soil Science society of America Journal*, 47: 102-107.
- Doran, J.W.; Power, J.F. 1983. The effects of tillage on nitrogen cycle in corn and wheat production. In: R. Lowrance (eds). *Nutrient cycling in Agricultural Ecosystems*. Univ. GA: Coll. Agric. Spec. Pub. No. 23. Athens, GA.
- Fox, R.H.; Bandel, F.H. 1986. Nitrogen utilization with no-tillage. No-tillage and Surface-Tillage agricultura. *The Tillage Revolution*. M.A Sprage and G B Triplett, Ed. John Wiley and Sons. USA, 117-255 pp.
- Lamb, J.A.; Peterson, G.A.; Fenster, C.R. 1985. Wheat fallow tillage systems effect on a newly cultivated grassland soils nitrogen Budget. *Soil Science Society of America Journal*. 49. No.2, 352-356.
- Malhi, S.S.; Nyborg, M. 2001. Recovery of N-labelled urea: Influence of zero tillage and time and method of application. *Fert. Res.*28:263-269
- Malhi, S.S.; Grant, C.A.; Jonston, A.M.; Gill, K.S. 2001. Nitrogen fertilization management for no-till cereal production in the Canadian Great Plains: A review. *Soil Tillage Res.* 60:101-122.
- Soil Survey Staff, 1999. *Soil Taxonomy a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys*. USDA Agr. Hdbk. 436, 2nd ed. Washington.



climagri 

LIFE **Agricultura**
de Conservación

El Proyecto Life+ Climagri presentado en el VII Congreso Mundial de Agricultura de Conservación

Reducción de emisiones de CO₂ en la finca “Rabanales”. Proyecto Life+ Climagri



El Proyecto Life+ Climagri presentado en el VII Congreso Mundial de Agricultura de Conservación



El pasado mes de agosto, el VII Congreso Mundial de Agricultura de Conservación celebrado en Rosario (Argentina), sirvió de escaparate para la presentación del proyecto Life+ Climagri, dando a conocer a los asistentes el trabajo realizado y los resultados alcanzados hasta la fecha.

Cerca de 5000 visitantes y representantes de 40 países que fueron parte de la edición VII Congreso Mundial de Agricultura de Conservación, tuvieron la oportunidad de conocer el Proyecto Life+ Climagri y los resultados alcanzados tras dos campañas de trabajo. Durante 4 días, tres pósters estuvieron expuestos en la sala anexa al auditorio en el que se celebraron las ponencias del Congreso Mundial, mostrando información sobre el proyecto en sí, el potencial de fijación de las técnicas de Agricultura de Conservación, y de cómo, los resultados alcanzados, pueden ayudar a conseguir los objetivos que, desde las políticas europeas, se fijan para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y realizar una transición hacia un modelo productivo bajo en carbono y resiliente.



Así pues, el primero de los pósters, presentaba a los asistentes el decálogo de buenas prácticas aplicadas en la red europea de fincas demostrativas establecida en el marco del proyecto, y los resultados alcanzados en relación al incremento del secuestro de carbono (un 30%), reducción del consumo energético obtenido en Siembra Directa (un 20%), y la mejor producción obtenida bajo una estrategia de riego deficitario (un 6%).

El segundo de los posters ponía el enfoque en el potencial que la Agricultura de Conservación tiene en España para fijar carbono atmosférico y constituir así, una herramienta válida para ser considerada como actividad sumidero. En las conclusiones se constata que, si la Siembra Directa y Cubiertas Vegetales contara con el apoyo de ayudas agroambientales similares a las existentes a las que dispone la agricultura ecológica en los Programas de Desarrollo Rural autonómicos, la fijación de Carbono puede llegar a ser hasta tres veces mayor que la actual.

Dos de los pósters del proyecto Life+ Climagri expuestos en el Congreso.

Por último, se presentó un póster en el que se exponía cómo, el manejo sostenible del suelo, se implementaba en las diferentes políticas e iniciativas de ámbito europeo, poniendo de relieve como, a pesar de la evidencia científica existente sobre los beneficios que se producen con un manejo de suelo de manera sostenible, en Europa todavía prevalece los sistemas productivos basados en el laboreo. Como consecuencia de ello, el trabajo concluye que más apoyo institucional es necesario para incentivar la práctica de Agricultura de Conservación.



abonos complejos NPK (Ca-Mg-S)

Seis nutrientes fundamentales
totalmente solubles

Una composición única que...

- 1 Garantiza la fertilización más completa y equilibrada
- 2 Mejora la asimilación de los nutrientes
- 3 Aumenta la producción y calidad de la cosecha
- 4 Enriquece la tierra y protege el medioambiente

**Fertiberia** Creciendo juntos.

Torre Espacio, Paseo de la Castellana, 259 D. Planta 48. 28046 Madrid.
Telf.: (34) 91 586 62 00 • E-mail: fertiberia@fertiberia.es

fertiberia.com |    

**Fertiberia Advance, una nueva
gama de fertilizantes exclusivos,
más avanzados y eficientes.**

información extendida

Para obtener más información
escanee este código QR con la
cámara de su dispositivo móvil.


...o visite fertiberia-advance.com





Reducción de emisiones de CO₂ en la finca “Rabanales”. Proyecto Life+ Climagri

Márquez-García, F.¹
Gil-Ribes, J.A.^{1,2}
González-Sánchez, E.J.^{2,1}
Veroz-González, O.¹
Blanco-Roldán, G.L.¹



A través del presente trabajo, se presentan los resultados alcanzados hasta la fecha en la finca demostrativa “Rabanales”, relacionados con la eficacia en la mitigación del cambio climático de las prácticas agrarias implantadas durante las campañas 2014/15 y 2015/16 en el marco del proyecto Life+ Climagri. Los datos muestran como, fruto de la aplicación conjunta de Buenas Prácticas Agrarias como la Siembra Directa, aplicación de riego deficitario y fertilización optimizada en base a las necesidades reales del cultivo, las reducciones de emisiones de CO₂ derivadas el consumo energético llegan a ser de media del 20%, llegándose a valores de hasta el 34,2% con respecto a un manejo convencional.

Introducción

La agricultura es la tercera actividad humana en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), con un 10% del total. Es un sector especialmente importante en las emisiones de óxido nitroso (N₂O) y metano (CH₄), contribuyendo al 79% y al 52% de las emisiones totales de dichos gases respectivamente. La agricultura es responsable a nivel global del 30% de las emisiones totales agregadas de CO₂, N₂O y CH₄ (Denman *et al.*, 2007; Popp *et al.*, 2010; Srinivasarao *et al.*, 2015).

Para mantener la producción agraria en estas regiones y adaptar y reducir la influencia del cambio climático, es necesario implementar técnicas que permitan mejorar el balance de carbono (C) de los cultivos.

El uso de técnicas de Agricultura de Conservación en cultivos herbáceos, como la Siembra Directa, ha demostrado que disminuyen las emisiones en muchas regiones del mundo (Kassam *et al.*, 2012; Lal, 2014). La supresión del laboreo del suelo produce una reducción importante del consumo de combustible y del número de operaciones agrícolas (Holland, 2004; Sánchez-Girón *et al.*, 2004; Triplett & Dick, 2008; Gil-Ribes *et al.*, 2014).

¹Dpto. Ingeniería Rural. Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales, Ed. Leonardo de Vinci, Ctra. N-IVa, km 396. 14071, Córdoba.

²Asociación Española Agricultura de Conservación, Suelos Vivos. Av. Menéndez Pidal s/n. 14014. Córdoba.

Por su parte, los sistemas de ayuda al guiado, los cuales contribuyen a realizar un trabajo más eficiente y homogéneo, optimizando con ello las operaciones agrícolas (Perez-Ruiz *et al.*, 2012; Vellidis *et al.*, 2013), permiten una reducción de los solapes entre las pasadas y, consecuentemente, una disminución del uso de insumos agrícolas (Aernhammer, 2001; Borch, 2007).

Finalmente, en los cultivos de regadío se utiliza una importante cantidad de energía en el abastecimiento de agua (Rodríguez-Díaz *et al.*, 2009; Fernández-García *et al.*, 2016). Las aplicaciones de técnicas que optimizan su uso, según las necesidades reales de los cultivos, reducen su consumo y disminuyen las necesidades energéticas (Daccache *et al.*, 2014; Tarjuelo *et al.*, 2015) y consecuentemente las emisiones de CO₂.

Tomando estas premisas como punto de partida, el proyecto Life+ Climagri, ha definido un decálogo de Buenas Prácticas Agrarias (BPAs), entre las que se incluyen la Siembra Directa, las técnicas de Agricultura de Precisión y la optimización de las dosis de riego, para verificar el potencial mitigador y adaptativo de las mismas al cambio climático. Los resultados que aquí se muestran, viene a refrendar cómo, gracias a la reducción del consumo energético de varias de estas BPAs implantadas de manera simultánea, se reducen las emisiones de CO₂, sin que, por ello, se produzca una merma de la producción ni de la eficiencia y productividad energética.

Metodología

La finca “Rabanales”, situada en el Campus Universitario del mismo nombre y perteneciente a la Universidad de Córdoba, es la finca demostrativa de referencia en el proyecto Life+ Climagri, en la que se vienen aplicando, de manera conjunta varias de las Buenas Prácticas Agrarias (BPAs) que se están llevando a cabo en la Red Europea de Fincas Demostrativas establecidas en Portugal, España, Italia y Grecia.

La finca cuenta con una extensión cercana a las 150 ha de las que se han seleccionado una superficie de 10 ha (Figura 1). Dicha superficie se ha dividido en



Figura 1. Localización de la parcela demostrativa del proyecto Life+ Climagri junto a la balsa de riego y distribución de los sectores.



T5 Electro Command HACE LA VIDA MÁS FÁCIL

AMBERA lubricantes



PRESENTAMOS LA PREMIADA SERIE **T5 ELECTRO COMMAND**, LA MEJOR SERIE DE TRACTORES MULTITAREA. MÁS CONFORT, MÁS MANIOBRABILIDAD, MEJOR RENDIMIENTO.



CONFORT Y MANIOBRABILIDAD

- Con la mejor suspensión Comfort Ride™ en cabina y eje delantero suspendido Terraglide™
- Mayor estabilidad en trabajos con pala gracias a nuevos anclajes más anchos
- Renovada transmisión Electro Command™.



RENDIMIENTO Y EFICIENCIA

- Respetuoso con el medio ambiente, motor ECOBlue™ HI-eSCR con 7% más de par
- Incremento de la capacidad del elevador a 5.420 kg
- Nuevo joystick incluyendo funciones de cambio de marchas Powershift™



NEW HOLLAND TOP SERVICE 00800 64 111 111* ASISTENCIA E INFORMACIÓN 24/7.

*La llamada es gratuita desde teléfono fijo. Antes de llamar con su teléfono móvil, consulte tarifas con su operador

www.newholland.es



Scan here to
download the App



dos parcelas; en una de las cuales se está llevando a cabo un manejo convencional, basado en las estrategias de riego y prácticas agronómicas habituales y típicas de la zona, mientras que en la otra parcela, se han implantado algunas de las BPAs definidas dentro del proyecto, orientadas a mitigar el cambio climático y adaptar los cultivos al mismo.

La parcela cuenta con 9 sectores de riego independientes, automáticos y programables mediante el programador Agronomic 2500, con sendos hidrantes con caudalímetro de aforo para medir el volumen de agua aplicado tras cada riego. De todos ellos, 5 sectores se encuentran en las parcelas bajo el sistema de manejo convencional, y 4 en las parcelas bajo el sistema manejo que utiliza estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático.

El cultivo que se ha implantado en las parcelas ha sido maíz de ciclo 700, con varias tesis de manejo en cada una de ellas, en función de la Buenas Prácticas Agrarias implantadas (Tabla 1).

PARCELAS	TESIS UTILIZADAS
Parcelas bajo laboreo convencional, con rotaciones de cultivo (BPA 3) y equipos de aplicación regulados e inspeccionados conforme a la ITEAF (BPA 5)	1 BPA 3
	2 BPAs 3, 4 y 5
	3 BPAs 3, 4, 5, 8 y 9
	4 BPAs 3, 4, 5, 6, 8 y 9
Parcelas bajo siembra directa (BPAs 1 y 2) con rotaciones de cultivo (BPA 3), optimización del uso de agroquímicos y agua (BPAs 4, 7 y 8) mediante nuevas Tecnologías (BPA 6) y equipos de aplicación regulados e inspeccionados conforme a la ITEAF (BPA 5)	1 BPAs 1, 2 y 3
	2 BPAs 1, 2 y 3, 4 y 5
	3 BPAs 1, 2 y 3, 4, 5, 7 y 8
	4 BPAs 1, 2 y 3, 4, 5, 6, 7 y 8

Tabla 1. Combinaciones de BPAs implantadas en cada subparcela en la campaña 2015/2016.



Tesis 1: Utilización convencional de abono y riego. Aplicación a voleo de abonado de fondo (300 kg/ha de fosfato diamónico “18-46-0”). Aplicación de dos coberteras. 1ª de 210 kg/ha de Nitrosulfato amónico (27% N) y 2ª 300 kg Urea de liberación lenta (40%). Dosis habitual de agua de riego (7.500 m³).

Tesis 2: Abonado en función de las necesidades reales del cultivo y riego convencional. Incorporación de abonado de fondo en la línea de siembra (40 kg/ha de Microcomplejo). Aplicación de dos coberteras. 1ª de 250 kg/ha de Nitrosulfato amónico (27% N) y 2ª 250 kg Urea de liberación lenta (40%). Dosis habitual de agua de riego (7.500 m³).

Tesis 3: Abonado y riego en función de las necesidades reales del cultivo. Incorporación de abonado de fondo en la línea de siembra (40 kg/ha de Microcomplejo). Aplicación de dos coberteras. 1ª de 250 kg/ha de Nitrosulfato amónico (27% N) y 2ª 250 kg Urea de liberación lenta (40%). Dosis optimizada de agua de riego (5.500 m³).

Tesis 4: Abonado y riego en función de las necesidades reales del cultivo y distribución variable de abono en función de las producciones previas. Incorporación de abonado de fondo en la línea de siembra (40 kg/ha de Microcomplejo). Aplicación de dos coberteras. 1ª de 210 a 250 kg/ha de Nitrosulfato amónico (27% N) en función de las producciones previas de cada zona de la parcela y 2ª de 200 a 250 kg Urea de liberación lenta (40%) en función de las producciones previas de cada zona de la parcela. Dosis optimizada de agua de riego (5.500 m³).

Las operaciones realizadas en cada una de las subparcelas, junto con los productos utilizados en cada tesis se muestran en las tablas 2 y 3.

Fecha	Operación	Producto			
		T1	T2	T3	T4
05/02/2016	Laboreo Grada discos				
24/02/2016	Laboreo Chisel				
11/03/2016	Herbicida	3 l/ha Glifosato 36% + 30 cc3 Oxifluorfen 24%			
14/03/2016	Abonado	300 kg/ha de Fosfato diamónico (18-46-0)			
15/03/2016	Laboreo con vibrocultivador				
18/03/2016	Siembra + Abono	Maíz a 13 cm/planta	Maíz a 13 cm/planta +40 kg/ha Umoplast		
25/04/2016	Herbicida y Abono	3,5 l/ha (Metalacloro 31,25% + Terbutilazina 18,75%) + 2,5 l/ha Pendimentalina 36,5% + 10 l/ha Efficient			
28/04/2016	Abonado	210 kg/ha de Nitrocom Expert (30-0-0)	250 kg/ha de Nitrocom Expert (30-0-0)	250 kg/ha de Nitrocom Expert (30-0-0)	210-250 kg/ha de Nitrocom Expert (30-0-0)
19/05/2016	Herbicida y Abono	1,5 l/ha Sulcotriona 30% + 10 l/ha de Efficient			
25/05/2016	Abonado	250 kg/ha de Nitrolent (40-0-0)	250 kg/ha de Nitrolent (40-0-0)	250 kg/ha de Nitrolent (40-0-0)	200-250 kg/ha de Nitrolent (40-0-0)
07/09/2016	Recolección				
15/09/2016	Desbrozado				
19/09/2016	Hilerado				
20/09/2016	Empacado				

Tabla 2. Operaciones realizadas a las parcelas donde se implanta el manejo convencional. Campaña 2015/2016.

Fecha	Operación	Producto			
		T1	T2	T3	T4
02/10/2015	Herbicida	3 l/ha Glifosato 36%			
11/03/2016	Herbicida	3 l/ha Glifosato 36% + 30 cc3 Oxifluorfen 24%			
14/03/2016	Abonado	300 kg/ha de Fosfato diamónico (18-46-0)			
18/03/2016	Siembra + Abono	Maíz a 13 cm/planta	Maíz a 13 cm/planta + 40 kg/ha Umoplast		
25/04/2016	Herbicida y Abono	3,5 l/ha (Metalacloro 31,25% + Terbutilazina 18,75%) + 2,5 l/ha Pendimentalina 36,5% + 10 l/ha Efficient			
28/04/2016	Abonado	210 kg/ha de Nitrocom Expert (30-0-0)	250 kg/ha de Nitrocom Expert (30-0-0)	250 kg/ha de Nitrocom Expert (30-0-0)	210-250 kg/ha de Nitrocom Expert (30-0-0)
19/05/2016	Herbicida y Abono	1,5 l/ha Sulcotriona 30% + 10 l/ha de Efficient			
25/05/2016	Abonado	250 kg/ha de Nitrolent (40-0-0)	250 kg/ha de Nitrolent (40-0-0)	250 kg/ha de Nitrolent (40-0-0)	200-250 kg/ha de Nitrolent (40-0-0)
07/09/2016	Recolección				

Tabla 3. Operaciones realizadas a las parcelas donde se implantan las BPAs. Campaña 2015/2016.

Resultados

Balance económico

Los resultados obtenidos reflejan que los dos principales costes económicos son el riego, que oscila entre el 54,2% y 40,6% del total de costes, y la fertilización, que varía entre el 28,3% y el 17,3%. Sobre estos dos parámetros se está actuando de manera directa dentro del proyecto, al igual que sobre el manejo de suelo, cuyo coste se reduce cerca de un 50 % al aplicar técnicas sostenibles frente al laboreo. En cuanto a los costes totales, en todas las ocasiones los valores fueron menores en las parcelas con de BPAs frente a las parcelas con laboreo, obteniendo reducciones medias para las mismas tesis de entre el 7,2% y 12,7%. Aunque si se comparan entre tesis esta disminución llega a alcanzar el 26,3% (Figura 2).

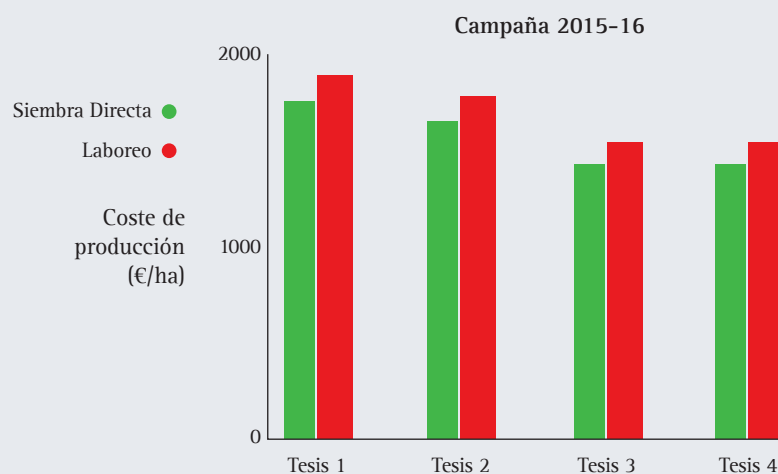


Figura 2. Costes medios de producción (€/ha) para los distintos manejos estudiados y tesis.

Consumo de combustible

En lo que respecta al consumo de combustible, en las parcelas implantadas con BPAs se llegaron a reducciones con respecto a las parcelas manejadas de manera convencional, de un 62,4% durante la primera campaña, y de un 61,6% en la segunda campaña (Figura 3). Como se muestra en la

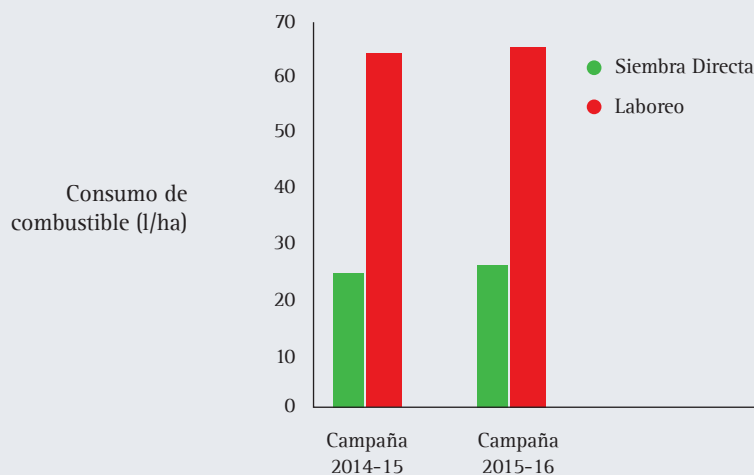


Figura 3. Consumo de combustible en las parcelas de la finca demostrativa "Rabanales".

figura 3, el consumo de combustible fue de 65,9 l/ha en laboreo convencional y de 25,3 l/ha en Siembra Directa, lo que supuso un ahorro de más de 40 l/ha. Esto equivale a una reducción de la emisión de 114,3 kg de CO₂ equivalente por hectárea en las parcelas manejadas con BPAs.

Balance energético

En relación al ahorro energético que se produce gracias a optimizar el uso de fertilizante, fruto de la mejora de la fertilidad del suelo, se han obtenido resultados satisfactorios. Así pues, en todos los casos, los sistemas en los que se aplicaron las BPAs redujeron el uso de abono frente al laboreo para una misma tesis, alrededor de un 8-9%, siendo la reducción de hasta un 34,9% para los dos tratamientos más extremos, tesis 1 en laboreo y tesis 4 en Siembra Directa (Figura 4).

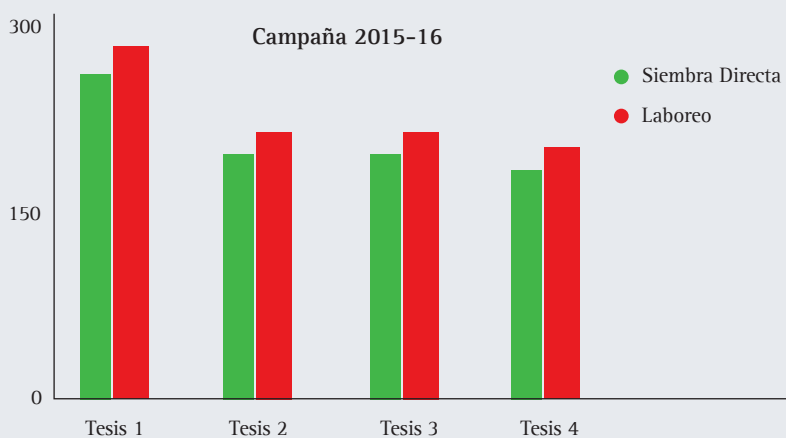


Figura 4. Cantidad de fertilizante utilizado (UFN/ha) en las parcelas experimentales de maíz de la finca demostrativa “Rabanales”.

En relación a las estrategias de riego, se ha constatado que los ahorros energéticos en las parcelas regadas atendiendo a las necesidades reales del cultivo, han llegado a ser de hasta un 26,6% de la cantidad de riego aplicado y por tanto, también de la energía utilizada en el riego.

Fruto pues, de la aplicación de distintas BPAs, se ha demostrado como se puede reducir de manera individual el consumo energético en

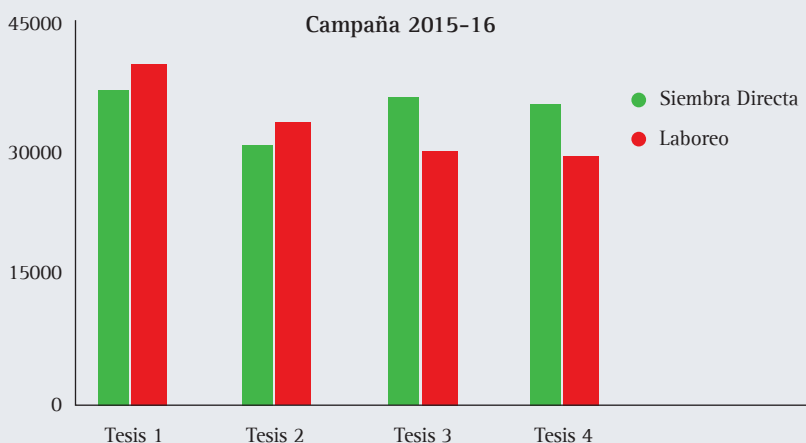


Figura 5. Cantidad total de energía consumida (MJ/ha) en las parcelas experimentales de maíz de la finca demostrativa “Rabanales”.

la agricultura de regadío, cuando estas se utilizan de manera combinada. La figura 5 muestra que las reducciones llegan a ser de media del 20 %, llegándose a valores de hasta el 34,2%.

En cuanto a los indicadores de eficiencia y productividad energética (figuras 6 y 7), se comportan de manera similar, presentando los sistemas manejados bajo BPAs siempre valores superiores a los del laboreo.

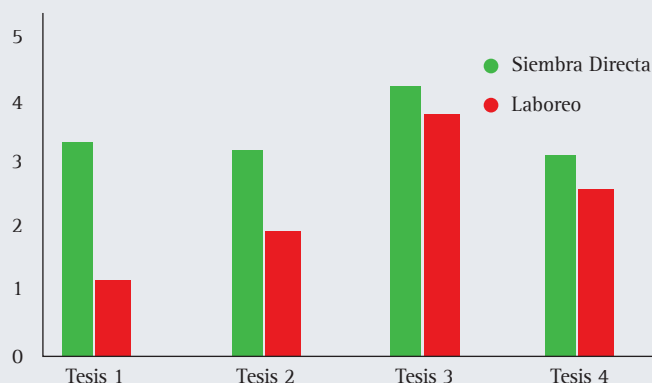


Figura 6. Eficiencia energética en las parcelas experimentales de maíz de la finca demostrativa “Rabanales”.

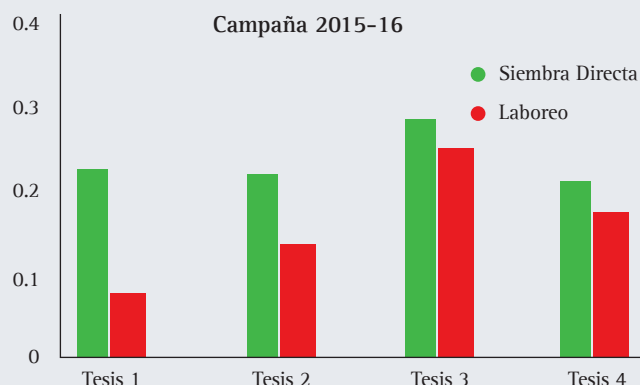


Figura 7. Productividad energética (kg/MJ) en las parcelas experimentales de maíz de la finca demostrativa “Rabanales”.

Conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos, es posible concluir que la aplicación de las BPAs está demostrando su capacidad para reducir las emisiones de CO₂ gracias a la disminución del consumo energético.

Así pues, la supresión de las operaciones de laboreo, la realización de operaciones con guiado automático y la aplicación sitio específica de los productos agroquímicos implica una reducción de las emisiones de CO₂, por cuanto la práctica redonda en una disminución del consumo energético que tiene consecuencia menores emisiones de GEI. Por ello, en las parcelas con BPAs implantadas (5 ha), la reducción de emisiones ha llegado hasta las 5 t de CO₂ al año.

Para la tesis en la que se utilizaba una estrategia de fertilización basada en las necesidades reales del cultivo, la Siembra Directa fue la opción en la que se daba una mayor reducción de emisiones. En contraste, en la tesis en la que se fertilizaba en base a las dosis habituales, la Agricul-

tura de Precisión fue la práctica más determinante en la reducción de emisiones. La mayor parte de las emisiones derivadas del consumo energético se originan en fertilización de los cultivos (más del 60%), siendo su peso mayor que, por ejemplo, el uso del agua en el riego.

En lo que respecta al análisis energético, destacar que la implantación de BPAs en la finca demostrativa a escala piloto ha supuesto un ahorro de más de 68,8 GJ al año. Pero quizá el aspecto más interesante desde el punto de vista energético no sea el ahorro que se ha conseguido, sino el hecho de que la productividad energética en las parcelas con BPAs ha sido superior. Ello significa que, para obtener la misma cantidad de producto que en la parcela manejada de manera convencional, ha sido necesario invertir una menor cantidad de energía, lo que significa reducir el impacto medioambiental en la parcela, sin perder producción.

En la actualidad se continua con los trabajos de seguimiento en la finca "Rabanales", introduciendo nuevas variables como la rotación de cultivos, habiéndose sembrado algodón en la campaña 2016/2017. Es de esperar que, tras las cuatro campañas agrícolas que serán muestreadas y monitoreadas, se obtengan resultados más concluyentes sobre la capacidad mitigadora de las BPAs contempladas en el proyecto.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a la comisión europea dentro de su programa LIFE (Instrumento financiero para el medio ambiente) por cofinanciar el proyecto Life + Climagri, Best Agricultural practices for Climate Change, LIFE13ENV/ES/000541.

Bibliografía

Auernhammer, H. 2001. Precision farming-the environmental challenge. *Computers & Electronics in Agriculture*. 30, 31-43.

Borch, K. 2007. Emerging technologies in favour of sustainable agriculture. *Futures*. 39, 1045-1066.

Daccache, A.; Ciurana, J.S.; Rodríguez Díaz, J.A.; Knox, J.W. 2014. Water and energy footprint of irrigated agriculture in the Mediterranean region. *Environmental Research Letters*. 9, 1-12.

Denman, K.L.; Brasseur, G.; Chidthaisong, A.; Ciais, P.; Cox, P.M.; Dickinson, R.E.; Hauglustaine, D.; Heinze, C.; Holland, E.; Jacob, D.; Lohmann, U.; Ramachandran, S.; Da Silva Dias, P.L.; Wofsy, S.C.; Zhang, X. 2007. Couplings between changes in the climate system and biogeochemistry. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S.; Qin, D.; Manning, M.; Chen, Z.; Marquis, M.; Averyt, K.B.; Tignor,

M.; Miller, H.L. eds.]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA.

Fernández-García, I.; Montesinos, P.; Camacho, E.; Rodríguez-Díaz, J.A. 2016. Energy cost optimization in pressurized irrigation networks. *Irrigation Science*. 34, 1-13.

Gil-Ribes, J.A.; Márquez-García, F.; Blanco-Roldán, G.L.; Agüera-Vega, J. 2014. Reduction of the operational times and crop costs by applying No Till and Guide Assistance in rainfed arable crops in Southern Spain. In *Proceedings of International Conference of Agricultural Engineering*. Zurich, Switzerland. 06-10.07.2014 - www.eurageng.eu

Holland, D.; Jacob Lohmann, U.; Ramachandran, S.; Da Silva Dias, P.L.; Wofsy, S.C.; Zhang, X. 2007. Couplings between changes in the climate system and biogeochemistry. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S.; Qin, D.; Manning, M.; Chen, Z.; Marquis, M.; Averyt, K.B.; Tignor, M.; Miller, H.L. eds.]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA.

Kassam, A.; Friedrich, T.; Derpsch, R.; Lahmar, R.; Mrabet, R.; Basch, G.; González-Sánchez, E.J.; Serraj, R. 2012. Conservation agriculture in the dry Mediterranean climate. *Field Crops Research*. 132, 7-17.

Lal, R. 2014. Societal value of soil carbon. *Journal of Soil and Water Conservation*. 69, 186-192.

Pérez-Ruiz, M.; Slaughter, D.C.; Gliever, C.; Upadhyaya, S.K. 2012. Tractor-based Real-time Kinetic-Global Positioning System (RTK-GPS) guidance system for geospatial mapping of row crop transplant. *Biosystems Engineering*. 111, 64-71.

Popp, A.; Lotze-Campen, H.; Bodirsky, B. 2010. Food consumption, diet shifts and associated non-CO₂ greenhouse gases from agricultural production. *Global Environmental Change*. 20, 451-462.

Rodríguez-Díaz, J.A.; López-Luque, R.; Carrillo-Cobo, M-T.; Montesinos, P.; Camacho-Poyato, E. 2009. Exploring Energy saving scenarios for on-demand pressurised irrigation networks. *Biosystems Engineering*. 104, 552-561.


Sánchez-Girón, V.; Serrano, A.; Suárez, M.; Hernández, J.L.; Navarrete, L. 2007. Economics of reduce tillage for cereal and legume production on rainfed farm enterprises of different sizes in semiarid conditions. *Soil & Tillage Research*. 95, 149-160

Srinivasarao, Ch.; Lal, R.; Kundu, S.; Prasad Babu, M.B.B.; Venkateswarlu, B.; Singh, A. 2014. Soil carbon sequestration in rainfed production systems in the semiarid tropics of India. *Science of the Total Environment*. 487, 587- 603.

Tarjuelo, J.M.; Rodríguez-Díaz, J.A.; Abadía, R.; Camacho, E. 2015. Efficient water and Energy use in irrigation modernization: Lessons from Spanish case studies. *Agricultural Water Management*. 162, 67-77.

Triplet, G.B.; Warren, A. 2008. No-Tillage crop production: A revolution in Agriculture! *Agronomy Journal*. 100, 153- 165.

Vellidis, G.; Ortiz, B.; Beasley, J.; Hill, R.; Henry, H.; and Brannen, H. 2013. Using RTK-based GPS guidance for planting and inverting peanuts. In *Stafford (Eds.), Proceedings of the 9th European Conference on Precision Agriculture* (pp. 357-364). Lleida, Spain.

A man in a green polo shirt and blue cap is watering a plant in a field. He is holding a red watering can and pouring water into a metal trough. Several other people are standing around, watching. There are white and green watering cans on the ground. The background shows a field with trees and a blue sky.

Román-Vázquez, J.¹
González-Sánchez, E.J.^{2,1}
Gil-Ribes, J.A.^{1,2}

Proyecto TOPPS: evaluación
de las acciones tras cinco
años de formación



TOPPS

Water Protection



Introducción

El Real Decreto 1311/2012, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios en su artículo 31, trata sobre las medidas para evitar la contaminación difusa (escorrentía y deriva) por productos fitosanitarios en las masas de agua. El apartado primero de la misma dice: *“Cuando se apliquen productos fitosanitarios se tomarán las medidas necesarias para evitar la contaminación difusa de las masas de agua, recurriendo en la medida de lo posible a técnicas que permitan prevenir dicha contaminación y, reduciendo, también en la medida de lo posible, las aplicaciones en superficies muy permeables.”*

TOPPS es un proyecto cuyo objetivo principal es establecer unas prácticas de manejo apropiadas para reducir la contaminación de aguas superficiales por fuentes difusas (escorrentía y deriva), así como capacitar a los asesores agrarios para promover las mejores prácticas y con la mayor sostenibilidad. Este proyecto ha creado herramientas a disposición de los agricultores y asesores agrícolas para un adecuado cumplimiento de dicho Real Decreto en el apartado relacionado a la conservación y mantenimiento de la calidad de las aguas. Durante más de cinco años, el proyecto TOPPS ha recorrido la geografía española con el fin de promover un compendio de buenas prácticas agrícolas para evitar la contaminación de aguas superficiales por materias activas de productos fitosanitarios. Tras treinta jornadas y más de 1500 personas formadas, se han recabado más de 300 encuestas con el fin de evaluar los contenidos y la aceptación de las medidas propuestas en pos de mejorar la formación que se realiza.



Metodología

Para realizar la evaluación de los contenidos de la formación, el equipo TOPPS perteneciente al grupo de investigación AGR-126 “Mecanización y Tecnología Rural” de la Universidad de Córdoba, ha desarrollado una encuesta que fue entregada a los participantes tras la realización de los cursos de formación.

Dicha encuesta está dividida en los siguientes apartados: **Datos Generales, Bloque de escorrentía, Bloque General.**

En el apartado de datos generales se encuesta a los asistentes acerca de la edad, relación con la agricultura y sobre la importancia de fuentes potenciales de contaminación de aguas por productos fitosanitarios.

Posteriormente, la encuesta hace referencia al bloque de escorrentía, en el que se pregunta a los usuarios acerca del conocimiento general sobre escorrentía y erosión y sobre la eficacia de las medidas propuestas y su dificultad de implantación.

Por último, el bloque general cuestiona a los participantes acerca de la utilidad de la formación recibida y la ampliación de conocimientos en las materias tratadas.

Tras recabar más de 300 encuestas, resultaron válidas para su estudio 117, debido a que gran parte de las encuestas recogidas no se encontraban correctamente o totalmente completadas.

El análisis de datos de los resultados obtenidos es meramente descriptivo.

Resultados y Discusión

Una vez analizadas las encuestas seleccionadas para su estudio, se obtuvieron los siguientes resultados.

Bloque de Datos Generales

En los datos obtenidos en las encuestas, se puede observar como la mayor parte de los asistentes a las jornadas de formación, un 61,68%, se encuentra en un rango de edad entre 30 y 49 años. Este alto porcentaje de personas de mediana edad, nos hace ver que este tipo de formación resulta más interesante a una población con experiencia en el sector y mayor acceso a la información, lo cual puede resultar más favorable a la hora de aplicar medidas propuestas.

EDAD	16-29 años	30-49 años	50-65 años	> 65 años
Porcentaje	11,21%	61,68%	24,30%	2,80%

Tabla 1. Rango de edad de los participantes.

En cuanto a la actividad profesional de los asistentes, las jornadas se han realizado principalmente para agricultores (29%), asesores técnicos (27%) y personal de la administración pública (21%). En este sentido es de destacar que se cumplen los objetivos de formación, ya que la población objetivo de la formación, principalmente, son agricultores y asesores agrarios.

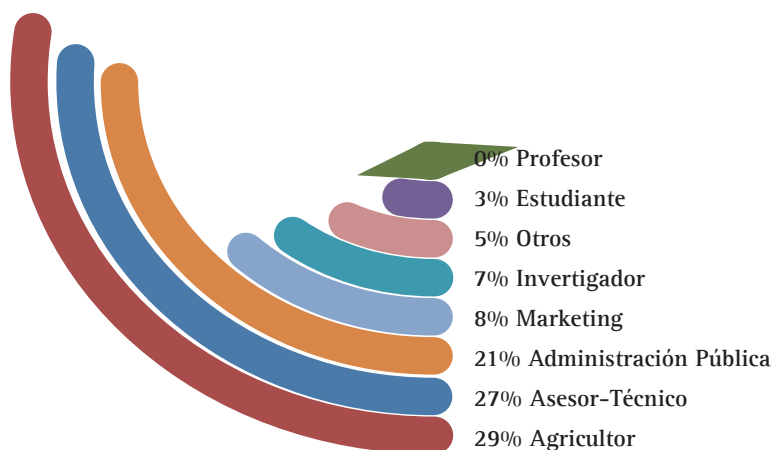


Figura 1. Actividad principal de los asistentes a las jornadas.

Con respecto a la percepción de los factores que provocan la contaminación de aguas superficiales por productos fitosanitarios, se instó a los encuestados valorar por orden de importancia distintas opciones.

	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto
Limpieza de los equipos	12,75%	5,88%	12,75%	43,14%	25,49%
Eliminación indebida de los envases	0,98%	10,78%	14,71%	24,51%	49,02%
Equipos regulados incorrectamente	42,16%	21,57%	23,53%	8,82%	3,92%
Erosión y escorrentía	30,39%	26,47%	23,53%	12,75%	6,86%
Deriva	13,73%	35,29%	25,49%	10,78%	14,71%

Tabla 2. Orden de importancia de factores que provocan la contaminación de aguas superficiales.

A tenor de los resultados, se puede observar como la mala regulación de los equipos es percibido como el factor más importante de contaminación de aguas superficiales. Por su parte la escorrentía es considerado por un 30,39% como el primer causante de contaminación, y por un 26,47% como el segundo factor de riesgo de contaminación más importante. En vista a estos resultados, nos hace ver la importancia que, para los asistentes a las jornadas de formación, la escorrentía tiene como fuente de contaminación de aguas superficiales.

Bloque escorrentía

Una vez determinada la importancia de la escorrentía por parte de los participantes, se cuestiona en la encuesta sobre la consideración de la escorrentía como un problema en la agricultura y la información que se poseen los encuestados acerca de las técnicas agrícolas disponibles para evitarla.

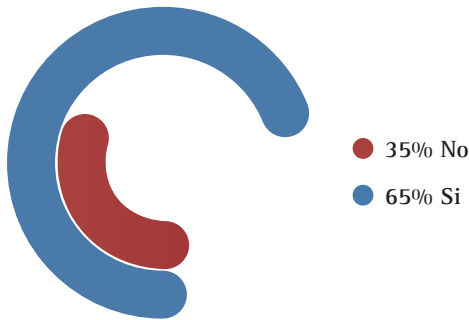


Figura 2. Resultados a la importancia de la escorrentía en su zona.



Figura 3. Resultados a la información disponible para reducir la escorrentía.

En este sentido la mayor parte de los encuestados, un 65%, cree que la escorrentía es uno de los principales problemas de la agricultura de su región. Asimismo, es relevante que un 81% de los encuestados opina que no existe suficiente información sobre técnicas para evitarla. Estos resultados nos hacen ver que la formación que se realiza en las jornadas acerca del uso de Buenas Prácticas Agrícolas para evitar la escorrentía y erosión es necesaria, ya que existe un déficit de formación en estas técnicas.



Tras la formación realizada, un 73% de los encuestados opina que el principal problema por el que se produce la escorrentía es la realización de operaciones de cultivo que mantienen el suelo desnudo.

Las jornadas, promueven el uso de una serie de buenas prácticas agrícolas para reducir la escorrentía y erosión. Cuestionados acerca de la eficacia de algunas medidas, se obtuvieron los siguientes resultados, determinados en un rango de 1 a 5, siendo 5 la más eficiente y 1 la menos eficiente. En los mismos términos, se obtuvieron las siguientes respuestas en cuanto a la dificultad de implantación de las mismas. Estas respuestas se encuentran en un rango de 1 a 5, siendo 1 la más fácil de implantar y 5 la más difícil.

A tenor de los resultados obtenidos, se observa que los asistentes a las jornadas de formación creen que las técnicas de Agricultura de Conservación, Siembra Directa (4,02 de valoración sobre 5) y la implantación de Cubiertas Vegetales en leñosos (4,21 sobre 5) son las mejores medidas a aplicar para evitar la escorrentía y erosión. Asimismo, son percibidas como las medidas más fáciles de implantar. Es por eso, que, tras la evaluación de estos resultados, el grupo de escorrentía

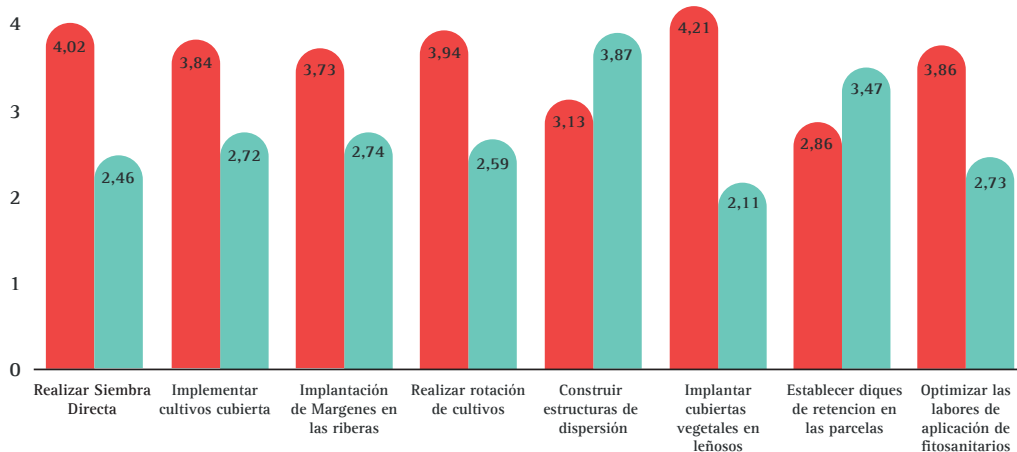







Figura 4. Valores medios de eficacia y dificultad de las medidas propuestas en las jornadas de formación.



del proyecto TOPPS, plantee promover el uso de estas medidas con mayor énfasis en las futuras jornadas de formación.

Por otro lado, se puede observar como las medidas enfocadas a la construcción de infraestructuras con el fin de retener y dispersar la escorrentía no son consideradas como las más eficaces y además conllevan mayor dificultad de implantación.

EXPERTOS EN IMPULSAR TU NEGOCIO

-  **ASISTENCIA EN FINCAS 24 HORAS**
-  **STOCK DE NEUMÁTICOS**
-  **TRANSFORMACIONES**
-  **ASESORAMIENTO PERSONALIZADO**
-  **SERVICIO PROFESIONAL**

**ESPECIALISTAS AL SERVICIO
DEL AGRICULTOR**



Localiza tu distribuidor MICHELIN Exelagri
más cercano en agricola.michelin.es



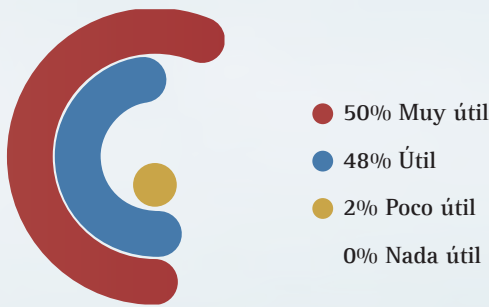


Figura 6. Valoración del material aportado en las jornadas de formación.

Bloque General

El último bloque de la encuesta se centra en la evaluación de la formación. En este sentido el 100% de los encuestados opina que los contenidos que se tratan en las jornadas son útiles o muy útiles, y el 98% cree que el material que se aporta es útil o muy útil.

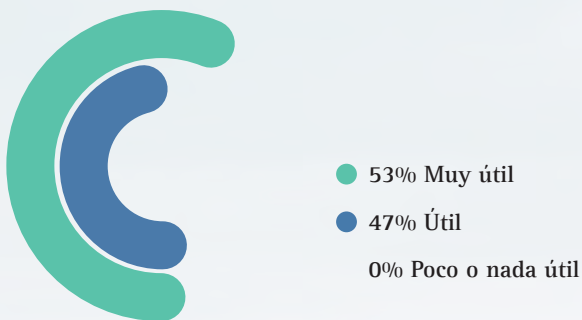


Figura 5. Valoración de los contenidos tratados en la formación.

Estos resultados hacen ver la buena aceptación de las jornadas por parte de los asistentes a las mismas, por lo que a tenor de las respuestas obtenidas se puede deducir que la formación realizada en los cursos TOPPS tienen un efecto beneficioso en la divulgación de buenas prácticas para conseguir una mayor sostenibilidad en el sector agrícola.

Conclusiones

Atendiendo a los resultados obtenidos podemos destacar las siguientes conclusiones.

La escorrentía es considerada uno de los mayores problemas en la agricultura de nuestro país, pero no existe suficiente formación e información para minimizar este problema.

Las técnicas de Agricultura de Conservación, Siembra Directa y Cubiertas Vegetales en leñosos, son consideradas como las medidas más apropiadas para minimizar los efectos adversos que provoca la escorrentía y erosión.

La formación ofrecida a través del proyecto TOPPS está considerada de gran utilidad, y se consigue reducir las carencias de información que actualmente existen en términos de reducción de contaminación de aguas por escorrentía y erosión.

Agradecimientos

Los autores agradecen a ECPA (European Crop Protection Association) por la financiación del proyecto TOPPS y a AEPLA (Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas) la colaboración en el desarrollo de las jornadas de formación.

Bibliografía

Proyecto TOPPS. 2014. *Buenas Prácticas agrícolas para reducir la deriva, la escorrentía y la erosión*. Madrid. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. Boletín Oficial del Estado, 15 de septiembre de 2012, sec. I. Pág. 65127. <http://www.boe.es/boe/dias/2012/09/15/pdfs/BOE-A-2012-11605.pdf>

Syngenta muestra a más de 1.000 agricultores el potencial productivo de sus variedades de girasol SY Kiara y Suzuka HTS para las zonas Centro-Norte y Ebro de España

Desde finales de agosto a mediados de septiembre se han organizado un total de 9 eventos para visitar las Plataformas de Demostración de Girasol de Syngenta en Hontecillas (Cuenca), Villarejo (Burgos) y Almazán (Soria), por las que han pasado agricultores de Castilla y León, Castilla La Mancha, Navarra, Logroño, País Vasco, Aragón y Cataluña.

Syngenta ha mostrado en campo a más de 1.000 agricultores especializados el enorme potencial de su catálogo de girasol en las principales zonas de producción del Centro-Norte y Valle del Ebro. El enorme esfuerzo logístico que supone preparar tres diferentes Plataformas Demostrativas de Girasol, con parcelas de ensayo de las diferentes variedades de girasol de su catálogo, ha merecido la pena por la respuesta de los agricultores, que han valorado de forma muy alta la excelente genética, la capacidad productiva y el alto contenido graso de variedades como SY Kiara y Suzuka HTS.

En total se han organizado 9 jornadas de campo en las que se han visitado las Plataformas de Demostración de Girasol de Syngenta en Hontecillas (Cuenca), Villarejo (Burgos) y Almazán (Soria). Con la colaboración de los distribuidores de cada zona, han visitado estas tres Plataformas agricultores de Castilla y León, Castilla La Mancha, Navarra, Logroño, País Vasco, Aragón y Cataluña.

En las tres Plataformas Demostrativas de Girasol la variedad más destacada ha sido SY Kiara, que



gracias a la genética desarrollada por Syngenta es el girasol con más potencial para estas zonas del Centro-Norte y Valle del Ebro. SY Kiara, que ya es la variedad de girasol más vendida en España, es el híbrido linoleico de ciclo corto más estable del mercado, presentando un elevado potencial productivo, muy alto contenido graso y una elevada resistencia a la raza F de jopo y a las diferentes razas de mildiú.

También destacó en todos los ensayos la nueva variedad Suzuka HTS, un híbrido linoleico de ciclo medio-corto, tolerante a las sulfonilureas, con un

potencial productivo sobresaliente y alto contenido en grasa. Su gran vigor de partida, junto a la tolerancia a condiciones de stress hídrico y altas temperaturas, le asegura un rendimiento alto y estable con una excelente sanidad del cultivo.

Por último, en todas las demostraciones de campo los agricultores recibieron información de las variedades de colza que ofrece Syngenta, destacando SY Harnas y SY Carlo, dos colzas de invierno con alta rentabilidad y estabilidad en todas las zonas de cultivo.

El XIX Premio Fertiberia reconoce una tesis doctoral sobre abonado nitrogenado en coliflor



El Premio Fertiberia a la Mejor Tesis doctoral en Temas Agrícolas, tras sus diecinueve convocatorias, se ha consolidado como uno de los más prestigiosos de Europa y el mejor dotado económicamente. Este año ha destacado el gran número de trabajos presentados, 32 tesis procedentes de España y de Portugal, así como la calidad científica de los mismos.

El Jurado presidido por la Decana del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias, Doña M^a Cruz Díaz decidió por unanimidad, otorgar el Premio al Dr. Luis Rivacoba por su Tesis Doctoral titulada “Evaluación de medidas de nitrógeno en planta para su uso como sistema de recomendación de abonado nitrogenado en el cultivo de coliflor”, presentada en la Universidad de La Rioja bajo la dirección del Dr. Alfonso Pardo Iglesias.

El trabajo del Dr. Rivacoba se centra en el estudio del efecto del nitrógeno disponible sobre la producción y la eficiencia en el uso del nitrógeno en coliflor. Evalúa la medida de concentración de nitrato en savia y el empleo de sensores basados en los principios de reflectancia, fluorescencia y transmitancia, para determinar su eficiencia en la determinación del posible déficit de nitrógeno y poder corregirlo.

Se decidió también otorgar un accésit a la Tesis titulada: “Bioquímica del fósforo en el suelo: optimización de criterios para un uso agronómico eficiente y ambientalmente aceptable de un recurso no renovable”, realizada por Dr. Ramiro Recena de la Universidad de Sevilla, y dirigida por Dr. Antonio Delgado.

El trabajo se dedica a la determinación del fósforo adsorbido por los cultivos y el fósforo total disponible en el suelo para el cultivo, con la máxima exactitud posible a través de ensayo de distintos métodos, tradicionales y muy novedosos. La finalidad es precisar al máximo el fósforo disponible para poder ajustar la fertilización.

El Acto de entrega del XIX Premio Fertiberia a la Mejor Tesis Doctoral en Temas Agrícolas fue presidido por la Ministra, D^a. Isabel García Tejerina, en la sede del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente, que subrayó la labor de los dos premiados cuyos trabajos están dirigidos a promover la sostenibilidad económica, social y medioambiental de la agricultura y el uso racional y responsable de los fertilizantes. Por otra parte, felicitó a Fertiberia por esta iniciativa que sin duda promueve la investigación en este campo.

La Ministra incidió en el reto que supone para la agricultura actual la necesidad de incrementar las producciones minimizando los efectos sobre el medio ambiente. En cuanto a la fertilización, destacó la necesidad de aumentar la eficacia y la eficiencia en el uso de los fertilizantes; un desafío que cuenta con la valiosa aportación de los trabajos de excelencia en investigación agraria que concede Fertiberia y de la labor diaria de esta compañía. Felicitó a Fertiberia por esta y otras iniciativas en favor de la investigación y la divulgación técnica, destacando las actividades de la Cátedra Fertiberia de Estudios Agroambientales.

New Holland presenta un prototipo de tractor a metano y su visión de un futuro sostenible para la agricultura

New Holland Agriculture presentó en el Farm Progress Show el último avance de su idea de un futuro sostenible para la agricultura: un prototipo de tractor propulsado por metano que reinventa el diseño de esta máquina y revela un futuro conectado. Para la marca, la explotación del futuro tendrá completa autonomía energética: no solo producirá alimentos, sino también la biomasa necesaria para generar la energía que le permita realizar sus operaciones y propulsar sus tractores y demás maquinaria.

Carlo Lambro, presidente de la marca New Holland Agriculture, comentó que «El nuevo prototipo de tractor a metano es el último avance en la búsqueda de New Holland de tecnología sostenible y eficiente a través de la innovación. Su revolucionario motor ofrece el mismo rendimiento y tiene la misma durabilidad que su equivalente estándar, pero sus costes operativos son muy inferiores. Combinando combustibles alternativos y tecnología agrícola avanzada, crea un eslabón indispensable que cierra el círculo del proyecto Energy Independent Farm™, explotación energéticamente independiente, ya que funciona con la energía obtenida a partir de productos de la tierra y residuos».

New Holland lleva más de una década trascendiendo los límites de la innovación en soluciones de energía limpia con su estrategia Clean Energy Leader. Fue el primer fabricante en ofrecer compatibilidad con biodiésel al 100% en 2006. En 2009 desarrolló el primer prototipo de tractor propulsado por hidrógeno del mundo, el NH2™, que demostró la viabilidad futura de esta tecnología de emisiones cero y que constituyó un elemento básico del concepto Energy Independent Farm™ de la marca.

New Holland continuó explorando combustibles alternativos que pudieran reducir las emisiones y los costes operativos. En 2012, creó su primer prototipo de tractor propulsado con propano y ahora se está desarrollando el tractor T6 Propane Power en colaboración con el Consejo de Investigación y Educación del Propano (PERC, por sus siglas en inglés). En 2013, presentó su primer prototipo de tractor propulsado a metano, el T6 Methane Power

Reducir las emisiones de CO₂

Basándose en el prototipo T6 Methane Power, el nuevo prototipo de tractor a metano ha logrado un avance tec-



nológico considerable. El tren de potencia utiliza una revolucionaria y eficiente tecnología de combustión desarrollada específicamente para aplicaciones agrícolas por FPT Industrial, marca de CNH Industrial que lleva liderando el sector de los motores durante más de 20 años. El motor de metano NEF de 6 cilindros desarrolla una potencia de 180 CV y 740 Nm: la misma potencia y par que su equivalente diésel estándar. Tiene la misma durabilidad e intervalos de mantenimiento, y genera hasta un 30% de ahorro en costes operativos.

En condiciones reales en el campo, el prototipo de tractor a metano genera como poco un 10% menos de emisiones de CO₂ y reduce las emisiones totales en un 80% en comparación con el tractor diésel estándar. Su rendimiento ambiental mejora aún más cuando funciona con biometano generado a partir de residuos de la cosecha y de cultivos energéticos producidos en la explotación, lo que resulta en un nivel de emisiones de CO₂ próximo a cero.

El prototipo de tractor a metano constituye un eslabón imprescindible en el ciclo de producción neutra de CO₂, donde la explotación energéticamente independiente, Energy Independent Farm™, produce la energía que necesita para realizar sus operaciones, calentar sus edificios y propulsar su maquinaria.

Importancia de la fertilización localizada en los cereales de invierno

Llegando estas fechas de finales de septiembre y primeros de octubre, en las que tenemos que empezar las labores de siembra, el agricultor empieza a pensar si las condiciones climatológicas se lo van a permitir, así como en los tratamientos herbicidas a realizar y las labores previas para poder purgar los suelos de las semillas y las malas hierbas (amapola, ballico, bromo, etc.) que cada vez son más resistentes a muchas de las materias activas de los herbicidas que encontramos en el mercado.

Tenemos que tener en cuenta que, como nos comentan muchas de las empresas que comercializan herbicidas, hay que luchar contra estas malas hierbas resistentes desde varios enfoques y, uno de ellos, es la fertilización en la siembra. Si realizamos abonados a toda la superficie, sin localizar el fertilizante, estamos favoreciendo la proliferación de estas malas hierbas sobre nuestras parcelas. Lo más indicado, por tanto, es fertilizar y nutrir el cultivo que vamos a implantar y que este sea el único que reciba el aporte de nutrientes.

En este sentido, cada día vemos una mayor proliferación de modelos de sembradoras combinadas que nos permiten realizar la labor de siembra conjuntamente con la labor de fertilización. En nuestra larga experiencia con la utilización de este tipo de sistema de siembra, incluida la siembra directa combinada, vemos que el control de las malas hierbas es más efectivo, al mismo tiempo que obtenemos mejores resultados con respecto a la calidad de siembra y una mejor calidad de plántula preparada fisiológicamente para recibir una cobertera idónea.

Pero siempre tenemos las mismas preguntas que nunca terminan de responderse y al final se terminan haciendo los mismos errores todos los años. Por ello debemos realizar algunas aclaraciones a las preguntas que año tras año nos formulan: ¿Qué tipo de fertilizante usar en la siembra y de qué forma aplicarlo?

Tipos de fertilizante para usar en las siembras

Primero tenemos que tener en cuenta que el abonado de siembra bien aplicado y elegido representa entre el 30-40% de la producción final de nuestro cultivo de cereal de invierno. El 60-70% del abonado corresponde a una buena elección del fertilizante de cobertera y, sobre todo, a una buena aplicación en el estado fenológico de la planta para que este sea lo más efectivo posible.

Desde ICL Specialty Fertilizers nuestra recomendación es utilizar un fertilizante de siembra de forma localizada, jun-



to a la semilla, y que este fertilizante tenga una parte del nitrógeno y fósforo de forma controlada, lo que denominamos "Fertilizantes de Liberación Controlada". Es muy importante que el nitrógeno nos dure hasta la aplicación de la cobertera y, también, que el fósforo aplicado no se bloquee en el suelo por un pH elevado. Para ello hemos diseñado la nueva tecnología Emax, específica para el encapsulado de nitrógeno, y la tecnología Resin, que nos permite encapsular el MAP (fosfato monoamónico). Ambas tecnologías son la clave para que la liberación controlada de estos nutrientes sea eficaz y duradera.

Recomendamos utilizar formulaciones altas en nitrógeno y fósforo del tipo:

- Agromaster Start mini 21-21-5+Mg de 2-3 meses de longevidad.
- Agromaster Start 23-23-5 y Agromaster Start 25-25-5 de 2-3 meses de longevidad, todos ellos con el nitrógeno y el fósforo parcialmente encapsulado, para evitar su pérdida y bloqueo en el suelo.

Para suelos sin problemas de potasio, podemos utilizar formulaciones tipo Agromaster Start 21-35-0.

Dosis que debo aplicar

En el caso de los fertilizantes de liberación controlada y aplicados de forma localizada tipo Agromaster Start, podemos reducir las dosis hasta los 50-75 kg/ha, algo muy importante a la hora de controlar la eficiencia y eficacia de un fertilizante de siembra.

Aplicar estas dosis bajas en siembra nos permiten mejorar la condicionalidad y poder incrementar nuestras unidades fertilizantes de cara a la cobertera. Es una forma de mejorar el medio ambiente y sobre todo evitar la contaminación de las zonas ya vulnerables.



Solución integral en fertilización para el cereal

Agromaster® Agroleaf® Polysulphate Combifert®

www.icl-sf.es
T +34 968 418 020
info.iberica@icl-group.com

ICL Specialty Fertilizers

Roundup® Ultimate

LA SOLUCIÓN DEFINITIVA

