



Agricultura de Conservación

Número 8 • Febrero 2008

Revista de la Asociación Española de Agricultura de Conservación /Suelos Vivos

Los tractores en Agricultura de Conservación

Influencia del sistema de manejo de suelo y la climatología en el
rendimiento del girasol

Comparación de sistemas de manejo de suelo en olivar en
ensayos de simulación de lluvia

Mecanización de cubiertas vegetales en el olivar

Gran éxito de la III Jornada Iberoamericana de AC



syngenta®



Soluciones de Vanguardia en Agricultura de Conservación



El proyecto con el Ministerio de Agricultura y la 3ª Jornada Iberoamericana han sido los eventos de AC más importantes en 2007

El pasado mes de junio de 2007 comenzó el proyecto llamado “Métodos de producción agraria compatibles con el medio ambiente. Lucha contra la erosión y agricultura de conservación”. En la iniciativa participan el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Universidad de Córdoba a través de un convenio de colaboración, mediante el cual, con el apoyo y participación activa de la AEAC/SV, se va a hacer un trabajo a nivel nacional.

Tenemos que congratularnos, ya que es la primera vez que desde el MAPA se pone en marcha una iniciativa de este carácter. El objetivo de este convenio es, como su nombre indica, la realización de un trabajo para poner freno al mayor problema medioambiental que padece España: la erosión de los suelos. Al mismo tiempo, se pretende estudiar, entre otros aspectos, la incidencia que tiene la AC sobre la reducción del CO₂ atmosférico, de especial importancia dada la negativa posición de España en lo que refiere a Kioto. De los resultados que se obtengan, se generará documentación técnica que será utilizada por el Ministerio y las Comunidades Autónomas y proveerá a los técnicos extensionistas de herramientas adecuadas para conocer mejor la AC.

“El objetivo del convenio con el MAPA es la realización de un estudio para poner freno al mayor problema medioambiental que padece España: la erosión de los suelos”

Se espera que al igual que el MAPA ya ofrece estadísticas de la aplicación de cubiertas vegetales en leñosos a través de la Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos (ESYRCE), se extienda en el futuro a más prácticas de cultivo. Esta encuesta pone de manifiesto que casi 850.000 hectáreas de cultivos leñosos se protegen con cubiertas vegetales en nuestro país. Hecho en el que sin duda han influido positivamente las medidas agroambientales establecidas en el programa 2000-06, y que sería muy deseable se amplíen en los programas autonómicos actuales.

Basándonos en uno de los pilares de nuestra actividad, la aplicación y difusión de la AC, en este número damos especial cobertura a la 3ª Jornada Iberoamericana de Agricultura de Conservación, que se celebró el pasado mes de septiembre en las fincas de la Cooperativa Nuestra Señora de La Antigua en Fuentes de Valdepero (Palencia). El balance del evento ha sido muy positivo. La masiva presencia de agricultores, asociaciones, empresas y medios de comunicación es un fiel reflejo del interés en aumento del sector agrario en la AC. El reportaje, basado en imágenes, muestra lo que fue el “día grande” de la AC en 2007. Los asistentes disfrutaron y compartieron experiencias, que era el objetivo principal de la jornada.

Desde estas líneas agradecemos a todos los implicados que han hecho posible el buen desarrollo del evento. En especial a las Asociaciones Regionales de AC, a la Cooperativa Ntra. Sra. La Antigua, encabezada por Jesús Martínez Aragón, al Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y a las empresas que nos han acompañado en esta ocasión: Turol Química, Syngenta, Solà, Pita, Monsanto, Kuhn, John Deere, Gil, Gaspardo, Deltacinc, Compo, Comeca, Casimiro, AMP Sprayers, AgroQualità y Agromera. A todos, les emplazamos a la 4ª. ●

Sumario

AEAC/SV

Campus Agroalimentario "Alameda del Obispo" IFAPA
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@aeac-sv.org • www.aeac-sv.org

JUNTA DIRECTIVA

Presidente: Jesús A. Gil Ribes
Vicepresidente: Rafael Espejo Serrano
Secretaria Tesorera: Rafaela Ordoñez Fernández
Vocales: Antonio Valera Gil, Germán Canomanuel Monje, Eduardo Martínez de Ubago Liñán, José Luis Muriel Fernández, Miguel Barnuevo Rocko, Pedro Sopena Porta, Rafael Calleja García, Rafael Eraso Ruíz, Ramón Cambray Gispert

PERSONAL AEAC/SV

Emilio J. González Sánchez (Director ejecutivo), Manuel Gómez Ariza, Oscar Veroz González, Francisco Márquez García, Carolina González Sánchez

REDACCIÓN

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

PRODUCCIÓN Y PUBLICIDAD

VdS Comunicación
Tel/Fax: +34 91 359 19 65
vds@vdscomunicacion.com

Diseño: La Tripulación y Cía • Tel.: 91 515 14 33

Depósito Legal: M-44282-2005
ISSN edición impresa: 1885/8538
ISSN edición internet: 1885/9194

Editorial (3)

Noticias (5)

III Jornada Iberoamericana AC

Más de 2.000 agricultores acuden en Palencia a la III Jornada Iberoamericana de Agricultura de Conservación (8)

Reportaje

Entrevista a Pedro Sopena Porta (12)

Investigación

Influencia del sistema de manejo de suelo y la climatología en el rendimiento del girasol (14)

Técnica

Comparación de sistemas de manejo de suelo en olivar en ensayos de simulación de lluvia (20)

Mecanización

Mecanización de las cubiertas vegetales en el cultivo del olivar (26)

Los tractores y su eficaz utilización en Agricultura de Conservación (34)

Empresas (39)

HÁGASE SOCIO DE LA AEAC/SV

Tel: 957 42 20 99 • info@aeac-sv.org

Socios Protectores

Clase I



www.monsanto.es



www.syngentaagro.es

Clase II

Agroqualità • www.agroqualita.it

Clase III

John Deere Ibérica • www.johndeere.es

Kuhn Ibérica • www.kuhn.es

Julio Gil Águeda e Hijos • www.sembradorasgil.com

Maquinaria Agrícola Solá • www.solagrupo.com

Santoyo Agrícola • santoyoagricola@yahoo.es

Clase IV

Aguilera Bermúdez

Asaja-Cádiz

Bonterra Ibérica

Casimiro Maquinaria Zootécnica

Cupasa

El Gazal Explotaciones Agrarias

Genilagro

Oficina Del Campo y Agroservicios

Pérez-Pavón Hernández

Pro-Agro

Roldán Osuna

Sat 1941 "Santa Teresa"

Seagro

Trifersa

Ucaman

Valenzuela y Cía

Un artículo en National Geographic incluye a la Agricultura de Conservación en las nuevas matemáticas del carbono

El pasado mes de noviembre se publicaba en National Geographic -en el núm. 5 del vol. 21- el artículo del medioambientalista Bill McKibben "La nueva aritmética del carbono". El interesante artículo explica cómo afectará la continua subida del contenido atmosférico de CO₂ y arroja luz sobre cómo resolver en parte este problema, en las que como no podía ser de otra manera, la agricultura de conservación se encuentra como una de las actividades propuestas.

McKibben expone que "antes de la revolución industrial, la atmósfera terrestre contenía unas 280 partes por millón de dióxido de carbono... Cuando empezamos a quemar carbón, gas y petróleo para poner energía en nuestras vidas, ese número 280 comenzó a aumentar. Cuando empezamos a medirlo, a finales de los años cincuenta, ya había subido a 315. Ahora está en

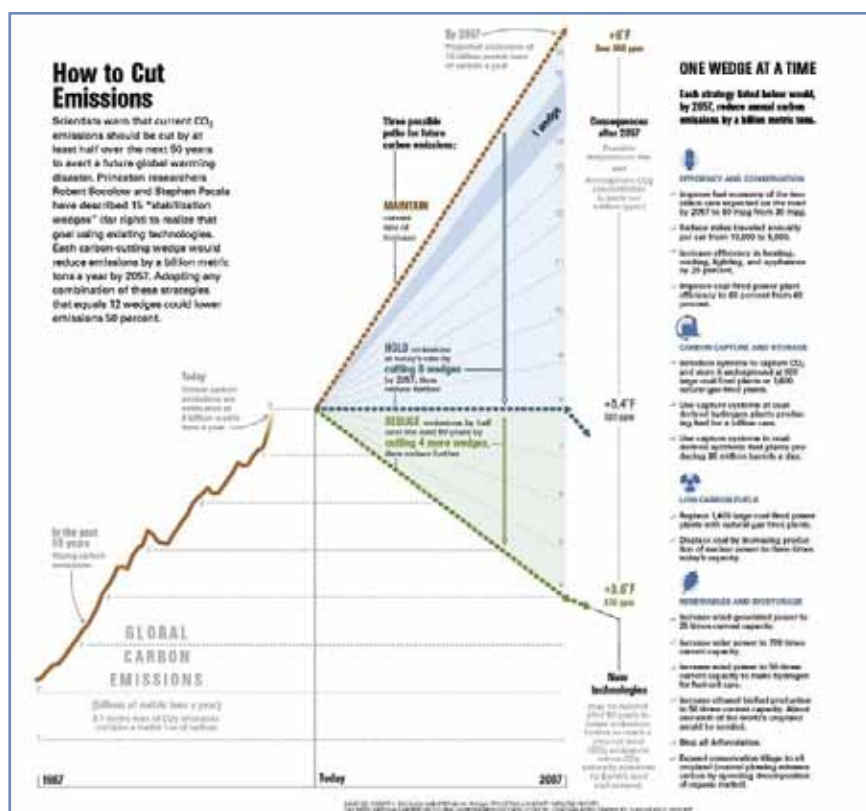
380, y crece aproximadamente en dos partes por millón al año." Los informes internacionales que se han publicado en los últimos dos años nos alertan que el límite que no debemos superar es de 450 partes por millón de CO₂. Si el ritmo de aumento anual sigue igual, en menos de 40 años alcanzaríamos esta cifra considerada como crítica.

A la hora de la reducción de emi-

siones, se habla de la necesidad de reducir a la mitad las actuales cifras en los próximos 50 años. Según los doctores Socolow y Pacala, investigadores de la prestigiosa Universidad de Princeton (EE.UU.) hay 15 actividades (o cuñas) estabilizadoras que deben ser promovidas, ya que cada una de ellas puede reducir las emisiones en 1.000 millones de toneladas anuales de CO₂ para el año 2057. Estas actividades claves, que los investigadores enumeran, van desde cambios en la industria, eficiencia energética en las centrales térmicas, mejor uso de los coches, hasta las energías renovables. En el aspecto puramente agronómico, sólo la agricultura de conservación puede contribuir como acción, según los autores del estudio. Es por tanto una de estas 15 actividades clave para frenar el cambio climático, que se basa en el menor uso del arado y el incremento de materia orgánica de los suelos.

Estamos ante otro ejemplo dado por la Ciencia, que hace ver la necesidad de invertir administrativamente en la agricultura de conservación, como bien para los agricultores y la Sociedad. ●

Direcciones recomendadas:
www.billmckibben.com
www.nationalgeographic.com.es
www.princeton.edu



Castilla-La Mancha, Andalucía y Murcia son las regiones de España con más riesgo de desertificación

En total, y según los datos facilitados por el Gobierno, en España hay 36,7 millones de hectáreas con algún riesgo de desertificación. Esto supone el 72,7% de la superficie del país.

Según han publicado varios medios de comunicación, en respuesta a una pregunta parlamentaria, el Gobierno ha dado cifras concretas sobre los riesgos de desertificación que amenazan al país. Las regiones con más peligro son Andalucía, Castilla-La Mancha y Murcia. Sólo Asturias y Galicia escapan completamente a esta amenaza.

Según ha explicado el Gobierno, para determinar este riesgo se emplea la definición de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación. Se analizan varios factores, como la erosión, la frecuencia de los incendios, la sobreexplotación de los acuíferos y la aridez. Y se establecen cuatro niveles de riesgo: muy alto, alto, medio y bajo.

De acuerdo con esta clasificación, las tres comunidades autónomas con mayor riesgo de desertificación son Castilla-La Mancha, Andalucía y Murcia. Entre las tres reúnen el 64% de la superficie con un riesgo 'muy alto'. En todo el país habría 928.000 hectáreas amenazadas muy seriamente por este tipo de procesos. Es decir, el 1,8% del territorio nacional.

Hay muchas más hectáreas con un riesgo 'alto' de desertificación: 7,4 millones. De nuevo, Castilla-La Mancha y Andalucía suman el mayor número de hectáreas, con 2,5 y 1,7 millones. A más distancia se encuentran Aragón (750.000), la Comunidad Valenciana (450.000) y otras regiones.

En total, y según los datos facilitados por el Gobierno,



en España hay 36,7 millones de hectáreas con algún riesgo de desertificación. Esto supone el 72,7% de la superficie del país.

El Estado ha firmado convenios con las comunidades autónomas, en virtud de los cuales está realizando inversiones en materia de restauración hidrológico-forestal, control de la erosión y lucha contra la desertificación.

• Número de hectáreas con un riesgo 'muy alto' de desertificación

- Andalucía 199.720
- Aragón s.r.
- Asturias s.r.
- Baleares 10.452
- Canarias 156.159
- Cantabria s.r.
- Castilla La Mancha 203.362
- Castilla y León 18.026
- Cataluña 11.210
- Comunidad Valenciana 126.263
- Extremadura 7.343
- Galicia s.r.
- Madrid 1.116
- Murcia 194.599
- Navarra s.r.
- País Vasco s.r.
- La Rioja s.r.

Total España: 928.250

s.r.= sin riesgo

• Número de hectáreas con un riesgo 'alto' de desertificación

- Andalucía 2.536.731
- Aragón 746.156
- Asturias s.r.
- Baleares 22.338
- Canarias 339.118
- Cantabria s.r.
- Castilla-La Mancha 1.707.148
- Castilla y León 346.833
- Cataluña 333.191
- Comunidad Valenciana 457.496
- Extremadura 334.263
- Galicia s.r.
- Madrid 175.442
- Murcia 274.862
- Navarra 39.893
- País Vasco 8.374
- La Rioja 76.235

Total 7.398.080

s.r.=sin riesgo

Nace una nueva asociación de AC

La Asociación Abulense de Agricultura de Conservación / Suelos Vivos, se constituye para ayudar a los agricultores de la provincia.

Esta nueva Asociación se funda con el fin de organizar cursos, fomentar las labores de conservación, realizar campañas para dar a conocer estas formas beneficiosas de cultivo, ofrecer asesoramiento, sobre cómo realizar rotaciones (y cuales son las mas oportunas), cómo reducir plagas (topillos, nefasia etc..) y para estar en contacto con el resto de asociaciones del mismo fin.

Si lo desean pueden ponerse en contacto con cualquiera de los miembros de la junta directiva, que les informaran con total confianza:

Presidente:

javiermartin@aaacsuelosvivos.es;
teléfono: 659348109

Vicepresidente:

joseantoniogallego@aaacsuelosvivos.es

Secretario:

joaquinagarcia@aaacsuelosvivos.es

Tesorero:

davidgalicia@aaacsuelosvivos.es

Vocal:

joseconde@aaacsuelosvivos.es



La web de la Asociación, que estará disponible en breve, es www.aaacsuelosvivos.es

Desde la AEAC/SV felicitamos sinceramente a los promotores de la iniciativa. ●

SOLA

LA MAYOR OFERTA
EN MÁQUINAS DE
SIEMBRA DIRECTA

26

MODELOS
DIFERENTES



SUSPENDIDAS Y ARRASTRADAS
DES DE 2'5 A 6 METROS DE LABOR



MONOGRANO DE 4 A 8 FILAS



MAQUINARIA AGRÍCOLA SOLA, S.L.

Tel. (0034) 93 868 00 60

www.solagrupo.com

Más de 2.000 agricultores acuden en Palencia a la III Jornada Iberoamericana de Agricultura de Conservación

La Jornada fue calificada como la mejor organizada hasta la fecha por la Asociación Española de Agricultura de Conservación – Suelos Vivos (AEAC-SV), tanto por la asistencia de agricultores profesionales, como por el apoyo de las empresas patrocinadoras y los medios de comunicación

La Asociación Española de Agricultura de Conservación – Suelos Vivos (AEAC-SV), junto con su homóloga en Argentina (Aapresid) y con la colaboración del IDAE y otras entidades públicas, organizó el pasado 20 de septiembre de 2007 en la Cooperativa Nuestra Señora La Antigua, en Fuentes de Valdepero (Palencia), la III Jornada Iberoamericana de Agricultura de Conservación, un evento que se ha consolidado como el mayor y mejor organizado de las demostraciones de campo que se desarrollan en nuestro país.

Si para la primera Jornada se eligió Aragón y para la segunda se fue a Castilla-La Mancha, esta tercera Jornada debía celebrarse en Castilla y León, que es la Comunidad Autónoma que cuenta con más hectáreas de Agricultura de Conservación en España y que ha demostrado un interés altísimo por seguir apostando por estas técnicas conservacionistas. A nivel de participación la evolución es impresionante: en La Almunia de Doña Godina en 2002 se superaron los 1.200 participantes; en Albacete se pasaron de los 1.500 asistentes y ahora, en Palencia, se han superado las 2.000 personas.

Hay que destacar también el impacto mediático de esta III Jornada, a la que acudieron representados 27 medios de comunicación naciona-

les y locales: 5 televisiones (incluida TVE y las dos televisiones de Castilla y León) cuatro radios (SER, Cope, Onda Cero y Punto Radio), tres agencias (EFE, Europa Pres. e Ical), varios periódicos (Norte de Castilla, Diario Palentino, El Día de Valladolid, etc.) y la mayoría de revistas técnicas del sector.

En la Inauguración de la Jornada, tanto el Director General de Agricultura de Castilla y León como los responsables de la Cooperativa y de la AEAC-SV y de Aapresid apoyaron a la Agricultura de Conservación como una realidad que está beneficiando el medio ambiente y ayudando a mejorar la gestión de sus explotaciones a muchos agricultores. Las autoridades presentes no obviaron la polémica suscitada en Castilla y León por la Plaga de Topillos que se ha sufrido este año y que algunos han achacado sin fundamentos a la Agricultura de Conservación: tanto el director de Agricultura de Castilla y León como el Vicepresidente de Aapresid y otras autoridades afirmaron que la plaga es un problema localizado en ciertas zonas y que debe ser tratado por expertos para su extinción, pero no tiene relación con la AC. La mejor prueba es que en la Cooperativa donde se celebró la Jornada, con 2.000 ha de AC, la plaga de topillos no a afectado a la cosecha.

La Jornada fue también un éxito a nivel organizativo y las empresas patrocinadoras (en total 16 compañías de las más destacadas tanto en maquinaria como en insumos) pudieron contactar con un gran número de agricultores tanto en los stands montados en el campo para exponer sus productos, como a través del desfile dinámico y las demostraciones de campo que se organizaron al final de la jornada para probar todos los equipos de siembra. Además, todos los asistentes recibieron una revista con las Actas de la III Jornada de Agricultura de Conservación en la que se incluía una Guía de Maquinaria e Insumos con las características técnicas de todos los productos.

Por último, y desde el punto de vista técnico, la jornada se desarrolló bajo el lema “Un compromiso transoceánico con la sostenibilidad medioambiental y energética” y ha servido para difundir de manera integral estas técnicas agrarias que permiten un desarrollo sostenible aplicable a la mayor parte de la superficie agraria española, contando con la experiencia de otras partes del planeta donde la siembra directa es la opción mayoritaria entre los agricultores.

Repasamos en imágenes lo que ha sido la III Jornada Iberoamericana de AC. ●

LA III JORNADA IBEROAMERICANA DE AC
EN IMAGENES.

Más de 2.000 agricultores
acudieron a las III Jornadas
Iberoamericanas de AC. El
camino hacia las carpas era
una auténtica marea humana.



Las autoridades de Castilla y León
y del Ministerio de Agricultura
apoyaron el desarrollo de la
Agricultura de Conservación en
España.

A primera hora de la mañana la
carpa central ya estaba repleta de
público para la sesión inaugural.





Más de 20 medios de comunicación, nacionales, regionales y técnicos cubrieron el evento. Además, el Ministerio de Agricultura grabó la Jornada para elaborar un DVD.



Las empresas patrocinadoras contaron con una exposición comercial y organizaron diferentes actividades.



Todos los participantes rotaron por las seis estaciones temáticas para aprender las diferentes técnicas de AC



A medio día se sirvió una paella gigante para 2.400 personas. No quedó ni un grano de arroz....



La Jornada se cerró con la demostración de maquinaria, uno de los principales atractivos para el agricultor.

Siembra Directa

VIVE CADA DÍA
LA DIFERENCIA
KUHNN



SD 3000 – 4000 – 4500 y F6000 SD

LA MÁXIMA POLIVALENCIA PARA
TODO TIPO DE EXPLOTACIONES



Discos abridores



Discos sembradores

Para todos aquellos que estaban buscando una máquina con polivalencia garantizada, Kuhn ha inventado el sistema de triple disco que asegura la regularidad de la siembra en todos los terrenos: ya sea en mínimo laboreo, o sobre un rastrojo superficial, o en Siembra Directa sobre abundante rastrojo de la cosecha anterior

El sistema de "Triple Disco"
Una exclusiva KUHN.



www.kuhn.es

175
Years of Excellence*

* 175 años de excelencia

Entrevista a Pedro Sopena Porta, pionero de la AC en Aragón

Hoy en día, con los precios del gasóleo y otros inputs tan altos, la Agricultura de Conservación es mucho más rentable que cuando empezamos en esto

Pedro Sopena Porta, Ingeniero Agrónomo y agricultor, ha heredado de su padre la pasión por la Agricultura de Conservación, siendo ambos pioneros de estas técnicas en Aragón. En 1992 ya empezaron a aplicar la Siembra Directa y hoy en día ven cómo se ha extendido a muchos campos y explotaciones aragonesas. En esta entrevista repasamos la trayectoria de este apasionado de la AC que también es presidente de Agracon, la Asociación Aragonesa de AC.

Vicente de Santiago ⁽¹⁾

Agricultura de Conservación.- Usted es uno de los pioneros de la AC en Aragón: ¿Cuándo empezaron con la AC y por qué se decidió a aplicar estas técnicas?

Pedro Sopena.- Mi padre en el año 1992 empezó con la SD en una superficie de 10 ha. A partir de allí se fue incrementando la superficie paulatinamente. Yo en 1995, tras acabar los estudios y hacerme cargo de la explotación, le di continuidad. Es más, tras conocer a la que ahora es mi mujer y dirigiendo ella otra explotación, le convencí para que hiciera SD y desde el año 2000 la aplica también con buenos resultados. Los motivos en un principio fueron estrictamente económicos, por la reducción de costes que suponía. A los pocos años empezamos a observar otras muchas ventajas, por lo que ya nos acabamos de convencer en la idoneidad de la AC.

AC.- En aquellos tiempos les debieron tachar de locos ¿Cómo ha cambiado la visión de sus vecinos y agricultores de la zona desde que empezó a hoy en día? ¿Ha cundido su ejemplo en Aragón?

P.S.- Efectivamente uno ha tenido que oír de todo, sobre todo al principio. Pero desde hace unos cinco años las superficies en la comarca donde se ubica mi finca se han incrementado de manera espectacular. En Aragón, en el año 1998 creamos una asociación entre varios agricultores y técnicos relacionados con la AC, que se llama AGRACON, de la cual en la actualidad soy presidente, para el fomento y difusión de la SD. Desde entonces hemos visto como se han ido incrementando las superficies en toda la comunidad, numerosas explotaciones cuentan con sembradora de SD y se han creado numerosas empresas de trabajos a terceros que dan el servicio de SD. Hoy en día vas por la carretera y ves a los lados numerosos campos con su rastrojo intacto y el nuevo cereal



emergiendo entre la paja.

AC.- A nivel de técnicos, ¿Cuántas hectáreas tienen en AC? ¿Qué tipo de cultivos tienen en este momento en AC y cuántas hectáreas por cada cultivo tienen?

P.S.- Nos encontramos en la comarca de la Hoya de Huesca, con un régimen de lluvias de tipo sub-húmedo de 600 mm de lluvia anual media. Toda la explotación que dirijo se intenta que permanezca en AC, es decir mantener los suelos cubiertos y protegidos. La explotación ha contado durante los últimos 10 años con una numerosa cabaña ovina que aprovechaba rastrojeras y praderas anuales. Estas últimas, debido a la compactación que generaban las pezuñas, se tenían que labrar. El año pasado se redujo el número de cabezas y en la presente campaña tenemos el objetivo de realizar siembra directa en toda la finca. La explotación es de secano y se cultiva cebada, trigo blando, veza para grano y para forraje, guisante seco, alfalfa, colza y girasol, citados en orden de importancia.

AC.- ¿Qué producciones tienen de media en cada cultivo? ¿Son comparables con las de la zona con técnicas convencionales?

P.S.- Comparando en la explotación que dirijo las medias de rendimientos de cebada de antes de aplicar la SD con los rendimientos obtenidos ahora, se han incrementado un 10%, llegando ahora a los 4.000 kg/ha. En el resto de cultivos estamos en la actualidad en trigo blando en 3500 kg/ha, veza grano 1.200 kg/ha, guisante seco 2.500 kg/ha.

AC.- ¿Cuáles son las rotaciones de cultivo habituales que hacen cada año?

P.S.- Sí que hemos observado la enorme importancia que en AC tiene la realización de rotaciones. De un estricto monocultivo de cebada hemos pasado a hacer rotaciones en algunos casos con cubierta vegetal sin aprovechamiento directo para las tierras de abandono. Tras probar varias alternativas, finalmente se realiza una rotación de 3 años con un cultivo alternativo, preferentemente leguminosa, veza o guisante, ambos para grano, y dos de cereal, que pueden ser dos de cebada o trigo y cebada.

AC.- A nivel agronómico ¿qué tipo de suelos tienen y qué labores realizan en cuanto a fertilización y tratamientos fitosanitarios? ¿Utilizan siempre Siembra Directa?

P.S.- Contamos con suelos Francos o Franco-arcillosos bastante profundos, de más de 2 m, en el 85% de la explotación. En el resto la profundidad es limitante, rondando los 0,5 m y con bastante pedregosidad. El resto de operaciones que se efectúan, a parte de no realizar laboreo, son las mismas que en sistemas convencionales.

Por otro lado parte de la explotación se ha incluido en el registro de Producción Integrada de Cereal, esperando que poco a poco se vaya ampliando al resto.

AC.- ¿Qué ventajas encuentran en la AC. ¿Han realizado algún estudio de costes para ver el ahorro que supone?

P.S.- Nuestros costes han disminuido de manera generalizada. No sólo en cuanto a combustibles y aceites y maquinaria, sino que se ha valorado mucho el ahorro de tiempo. Ahora nos podemos dedicar a otras faenas y lo que es muy importante a gestionar mejor. Además con el tiempo nos hemos ido encontrando otras ventajas como el aumento de la fauna cinegética y de depredadores controladores de fauna dañina, zorros, milanos, cernícalos, tordos (que controlan limacos y caracoles), etc.; también la reducción del tiempo de acceso a los campos tras una lluvia, pues el suelo adquiere en SD con el paso del tiempo una estructura más sólida que favorece el paso de la maquinaria, reducción de la erosión, reducción de la contaminación de cursos de agua por el motivo anterior, aumento de la materia orgánica del suelo, mejor mantenimiento de los rendimientos en años secos, etc.

AC.- ¿Qué problemas se han encontrado al aplicar las técnicas de AC en ese terreno?

P.S.- En general se debe estar más encima de los campos, pues no cuentas con las labores para realizar un “reseteado” o “borrón y cuenta nueva” de lo ocurrido en tu suelo la campaña anterior para lo bueno y para lo malo. Si labras consi-

gues un ambiente más aséptico en cuanto a enfermedades y algunas plagas pero por contra reduces el potencial agrícola del suelo al aumentar la oxidación de la materia orgánica y exponerlo a la erosión, aparte de eliminar microfauna muy beneficiosa para la fertilidad de nuestros suelos, y otros muchos problemas. Yo creo que no compensa el laboreo, el tiempo ganado con la SD es mucho mayor que el que vas a emplear en darte una vuelta por los campos para estar pendiente de lo que pasa en ellos, además es una actividad muy agradable. Por otro lado practicando rotaciones reduces incluso las vueltas por el campo más que en agricultura convencional. De momento, a todos los problemas que han ido surgiendo se les ha ido encontrado solución y una vez que con el paso de los años el sistema suelo se estabiliza y equilibra estos se reducen o desaparecen.

AC.- Ahora están de moda los cultivos energéticos y el biocombustible: ¿cree que la combinación de AC con cultivos energéticos es una puesta buena para el futuro?

P.S.- Las superficies de siembra se han aumentado, por los precios de los cereales, por el boom de los biocombustibles y por el levantamiento de la obligatoriedad de dejar un % de retirada, lo que creo que va a favorecer el aumento de la AC, porque una persona puede llevar mucha más tierra con estas técnicas con prácticamente los mismos medios. También sería muy lógico, pensando en términos energéticos, que para producir un litro de biocombustible se gastara la menor cantidad posible de combustible fósil o biológico.

AC.- Con unos precios tan altos del gasóleo, los abonos, etc, ¿cree que la AC es hoy mucho más rentable que cuando usted empezó?

P.S.- Sin duda alguna, en cuanto al gasóleo. En cuanto al abono no soy partidario de una reducción del abonado frente a técnicas convencionales si no se deja la paja en el campo. Efectivamente la rentabilidad comparada de la AC está en la reducción de insumos, si estos aumentan su precio su ventaja aumenta.

AC.- Por último, ¿qué consejos daría a un agricultor que quiera empezar en AC en cultivos y zonas como la suya?

P.S.- Las técnicas a emplear en AC no son complicadas pero hay que conocerlas y dominarlas muy bien para no caer en errores que nos provoquen perjuicios económicos. Es conveniente empezar yendo de la mano por algún agricultor con experiencia o, como ya he nombrado, en Aragón contamos con una asociación AGRACON que con sus 10 años de experiencia, asesora y apoya a los que quieren empezar o ya han empezado en la aplicación de la AC en sus campos. Además AGRACON durante el presente semestre va a abrir una página web www.nolaboreo.es en la que podrán acceder cuantos estén interesados en la SD. ●

Para contactar con Pedro Sopena Porta: presidente.
agracon@nolaboreo.es

1. Periodista especializado en el sector agroalimentario.
vds@vdscomunicacion.com

Influencia del sistema de manejo de suelo y la climatología en el rendimiento del girasol

En el suroeste peninsular, con altas temperaturas estivales y distribución estacional e irregular de las lluvias, es de vital importancia la conservación de los recursos hídricos, especialmente en los sistemas extensivos de secano, donde la disponibilidad y el aprovechamiento del agua condicionan la supervivencia de los cultivos.

J. R. García Ruiz. ⁽¹⁾; **F. Perea Torres** ⁽²⁾; **J. García López** ⁽³⁾; **R. Ordóñez Fernández** ⁽⁴⁾

En estas condiciones la introducción de técnicas de agricultura de conservación permiten el establecimiento de un balance hídrico más favorable (Muriel et al., 2005). Estas técnicas de conservación conllevan la acumulación de restos de cosecha en superficie y la no-alteración del suelo, consiguiéndose un aumento de la tasa de infiltración del agua de lluvia y una disminución de la radiación incidente, reduciéndose así la evaporación. En definitiva, se consigue mejorar la disponibilidad neta de agua para los cultivos (Gil, 2004).

Los resultados nos muestran una mayor disponibilidad de agua en agricultura de conservación, sobre todo en los periodos de máxima demanda. También se observan mayores tasas de evapotranspiración, compensando en estos sistemas más del 50 % de la demanda hídrica exigida. Se observa que la siembra directa mantiene unas condiciones de humedad muy favorables para el cultivo, durante todo el ciclo de crecimiento del mismo.

El girasol puede ser muy eficiente en el uso del agua en periodos de sequía, usando sus profundas raíces (más de 2

m) para extraer agua del suelo. En periodos de sequía, las raíces son las que pierden más agua (74%), luego las hojas (18%) y por último el tallo (8%). Según Merrien y Grandin (1990), el rendimiento del girasol es máximo cuando el 70-80 % de las necesidades hídricas de la planta están cubiertas.

Diversos ensayos (Merrien, 1992), demuestran que una disponibilidad de 160 mm de agua pueden ser suficientes para establecer una superficie foliar moderada. Esto corresponde a una tasa de satisfacción de las necesidades hídricas del 70 %. Para evitar el estrés en floración, perjudicial al cuajado del grano, es conveniente asegurar un aporte hídrico de 70 mm durante esta fase y para mantener el aparato foliar en actividad después de la floración, el cultivo tiene una necesidad de 150 a 200 mm. Más importante que la cantidad de agua, es su distribución en cada fase del ciclo.

Por otra parte, recientemente se ha relanzado el interés por el cultivo de plantas oleaginosas, entre ellas el girasol, para la producción de biocarburantes como carburantes alternativos a los procedentes del petróleo, convirtiéndose en una clara prioridad política para la Unión Europea.

Los objetivos de este estudio han sido los de evaluar la eficacia productiva de tres variedades de girasol cultivadas en siembra directa y laboreo tradicional en dos campañas agrícolas con diferente cantidad y distribución de pluviometría.

Material y métodos

El estudio se ha realizado en la Estación Experimental de Tomejil, perteneciente al IFAPA Centro Las Torres- Tomejil de la Junta de Andalucía, de coordenadas 37° 24'07" N de latitud y 05° 35'10" W de longitud, localizada en la Vega de Carmona y ocupada por suelos arcillosos conocidos como tierras negras o bujeos pertenecientes al orden de los vertisoles. Son suelos con un elevado contenido en arcilla,



superior al 60%, la mayor parte de la cual es expansible, lo que unido a su porosidad elevada y su lento drenaje, que retiene el agua durante la estación seca, hace adecuados estos suelos para los cultivos de desarrollo primaveral (Giráldez y González, 1995).

El ensayo ha consistido en la prueba de tres variedades de girasol bajo dos regímenes diferentes de manejo de suelo: laboreo convencional y siembra directa, y se ha realizado durante las campañas agrícolas 2005/06 y 2006/07. La parcela sobre la que se ha realizado el ensayo ha estado durante tres años consecutivos sembrada de girasol.

Este ensayo se incluye dentro de los ensayos que realiza la Red Andaluza de Experimentación Agraria (RAEA) de girasol y cuyos resultados se publican anualmente en las correspondientes publicaciones RAEA y están disponibles en la dirección www.ifapa.cice.junta-andalucia.es.

Para la realización del ensayo se han utilizado dos híbridos de girasol: Olimpia y Vanko (dos variedades híbridas de ciclo medio y muy productivas en ese medio ambiente), y una variedad población Peredovick, adaptable a diversos ambientes (García Ruiz JR, Resultados de los ensayos de RAEA años 2003, 04 y 05).

La preparación del terreno en el ensayo con labor se llevó a cabo mediante un pase de chisel en el mes de septiembre del año anterior, un pase de cultivador en enero, un pase de vibrocultivador en marzo para incorporar el herbicida (Trifluralina 1,5l/ha) y a continuación un pase de rulo.

A principios del mes de abril, cuando las plantas estaban entre 8 y 10 pares de hojas, se realizó una aplicación de abono a razón de 100 Kg de Urea (46%), tanto al ensayo de laboreo como al de no laboreo.

En el ensayo de siembra directa se aplicó un tratamiento de 0,5 l/ha de glifosato + 0,5 l/ha de MCPA en presiembr.

La siembra de ambos ensayos se realizó con una sembradora de experiencias a alta densidad. La semilla se deposita a chorrillo y posteriormente se realizó un aclare manual (cuando las plantas tenían dos pares de hojas verdaderas) dejándose 4 plantas por metro lineal.

La parcela elemental estaba formada por cuatro líneas de siembra de 10 m de longitud y 0,70 m de separación entre ellas. El diseño experimental fue de bloques al azar con 8 repeticiones en dos sistemas de cultivos (laboreo y no laboreo).

El análisis de los datos se ha realizado como el de un experimento factorial de bloques al azar combinado con años (Mcintosh, 1983).

Pluviometría

La pluviometría media en la zona se sitúa entorno a 550 mm, por lo que la campaña agrícola 2005/06 con 403 mm ha registrado un 30 % menos de precipitación que la media anual. Esta falta de agua ha sido especialmente acusada durante los meses de invierno y primavera (fig. 1).

La campaña agrícola 2006/07, con un total de 560 mm

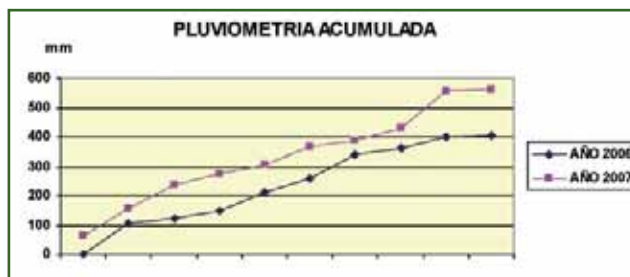


Figura.1. Pluviometría acumulada años agrícolas 05/06 y 06/07 en Tomejil(Carmona)

está dentro de la media anual de la zona y, al contrario que la anterior, se ha caracterizado por una pluviometría abundante durante los meses de invierno y primavera, fundamentales para el buen desarrollo del cultivo del girasol. En total se han recogido 150 l más en esta campaña que en la anterior según puede apreciarse en la figura. 1.

Resultados y Discusión

Del estudio estadístico realizado considerando conjuntamente los dos años de ensayos, hemos obtenido los resultados de los efectos principales (variedad, año y tipo de manejo del suelo), y el de las interacciones de dichos efectos.

Al elegir el híbrido a sembrar se está determinando gran parte del resultado productivo. Aspectos tales como potencial del rendimiento de grano y de aceite, estabilidad de los rendimientos, buenos resultados en ensayos en la zona, comportamiento frente a enfermedades y al vuelco, niveles de autocompatibilidad y la duración del ciclo, califican al híbrido adecuado.

La Fig. 2 representa la producción de las tres variedades, como media de los dos años de ensayo y los dos tipos de manejo del suelo. Como puede apreciarse la variedad Olimpia tiene un rendimiento significativamente superior a las otras dos variedades y la variedad Vanko significativamente superior a Peredovick. Esto puede ser debido a una mejor adaptación del ciclo de la variedad a las condiciones ambientales de temperaturas y humedad y a su resistencia a determinadas enfermedades.

Considerando las dos campañas y sistemas de manejo del suelo, la media de producción de Olimpia es de 557 y

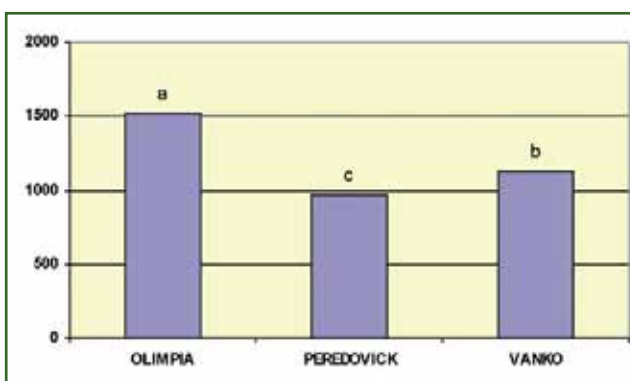


Figura.2. Rendimiento de las variedades utilizadas en el ensayo



395 Kg/ha significativamente superior con respecto al rendimiento de la variedades Peredovick y Vanko.

La diferencia de producción observada entre variedades indica la conveniencia de realizar estudios comparativos para poder evaluar las que mejor se adapten a cada zona. Aunque no siempre el nuevo material vegetal supera en rendimiento al ya conocido, sí hay variedades que tienen que ir desplazando a las que habitualmente se están sembrando.

La fig. 3 representa la influencia del sistema de manejo sobre el rendimiento productivo de las distintas variedades de girasol consideradas en el estudio. En ella se puede apre-

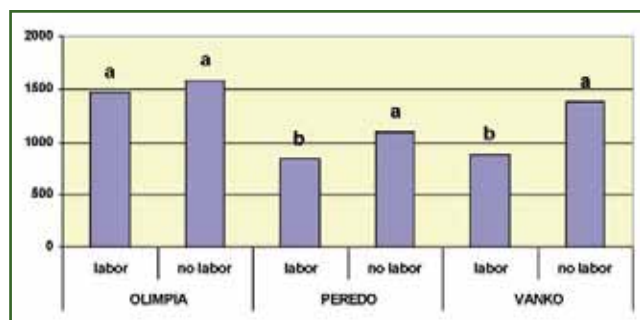


Figura 3. Rendimiento de las tres variedades (promediando los dos años) según el sistema de manejo del suelo

ciar como el girasol en siembra directa es el que presenta los mejores resultados en todos los casos, apreciándose diferencias significativas en las variedades Peredovick y Vanko.

Los resultados permiten indicar la conveniencia del sistema conservativo para el cultivo de girasol. La presencia de una buena cobertura, bien distribuida, permite acumular más agua, debido a que, por un lado, se favorece la infiltración, y por otro, las pérdidas por evaporación directa del suelo son menores. De esta manera se incrementa el agua almacenada, permitiendo un mejor desarrollo de los cultivos, con rendimientos elevados y más estables.

Analizando el efecto variedad por año, observamos (Fig. 4) que las tres variedades, independientemente del sistema de manejo de suelo, producen significativamente más en el año 2006 que en el 2007. Estos datos parecen contradic-

torios con el hecho de la mayor lluvia registrada en esta última campaña y sobre todo en su mejor distribución a lo largo del ciclo de cultivo. Como podemos apreciar en la gráfica de las pluviometrías acumuladas (Fig. 1), en el año 2007 se registraron 150 l. mas que en el año 2006, de los cuales 120 l. fueron en el mes de mayo que es un momento critico para conseguir buenos rendimientos en el girasol, no obstante las producciones han sido menores en este año.

Una posible explicación a esta contradicción podría estar en el monocultivo de girasol durante tres años consecutivos en la misma parcela de ensayo, y a pesar de haberse abonado en cobertera, no habido tiempo suficiente a su incorporación y los horizontes de suelo explotados por las raíces podrían estar agotados.

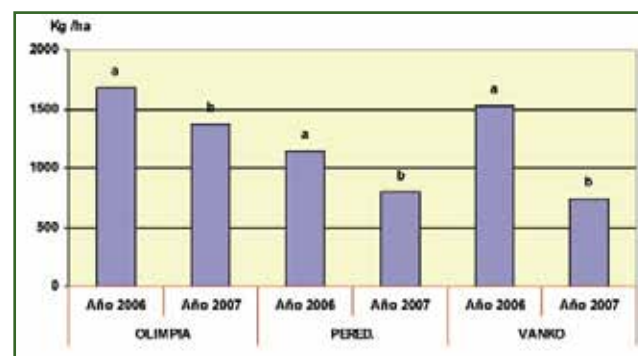


Figura 4. Rendimiento de las tres variedades en los dos años de ensayos

La rotación de cultivos permite disminuir los riesgos y cortar el ciclo de enfermedades, plagas y malezas, al modificarse anualmente el ambiente. Desde el punto de vista de la fertilidad química de los suelos, una rotación de cultivos bien planificada favorece un uso más balanceado de los nutrientes. En siembra directa las rotaciones también tienen un efecto favorable sobre la estructura de los suelos, debido a que las raíces de los cultivos implantados exploran diferentes estratos del perfil, generando una mejor distribución y estructuración de los poros.

Conjuntamente con la estimación de los rendimientos, se ha evaluado la riqueza de aceite en el grano y los kilos de este parámetro por hectárea producidos para las distintas variables de variedad, campaña agrícola y sistema de ma-

| VARIEDAD | LABOR | % aceite | Kg aceite/ha |
|------------|----------|----------|--------------|
| OLIMPIA | labor | 41,3 | 613 |
| | no labor | 40,8 | 660 |
| PEREDOVICK | labor | 39,2 | 333 |
| | no labor | 38,2 | 427 |
| VANKO | labor | 40,5 | 361 |
| | no labor | 39,1 | 554 |
| | mds 5% | n.s. | n.s. |

Tabla 1. Producción, % de aceite y rendimiento de aceite por ha. de las distintas variedades en los dos sistemas de manejo del suelo.



Principales novedades del Plan de Seguros Agrarios del 2008

El Consejo de Ministros, en su reunión del pasado 7 de diciembre, aprobó el Plan de Seguros Agrarios para el ejercicio 2008, y fue publicado en el B.O.E. el día 4 de enero de 2008, con una aportación económica de 280,26 millones de euros, para subvencionar la suscripción de las pólizas de seguro a los agricultores, ganaderos, acuicultores y propietarios forestales, con interesantes novedades:

Sector agrícola

- Se incluirá, de forma progresiva a lo largo del ejercicio y en aquellas líneas de aseguramiento en que resulte posible, la cobertura de los daños producidos por la fauna silvestre.
- La compensación que actualmente se establece por daños por virosis en las primeras fases del desarrollo de la planta en cultivos protegidos, se ampliará a otras fases del ciclo de desarrollo.
- Se establecerá una modalidad de cobertura para daños sobre la calidad en uva de vinificación.
- Se incluirán en el seguro de explotación de cereza de Cáceres los daños derivados de la falta de cuajado, causados por adversidades climáticas.
- Se perfeccionará el seguro de explotación de cítricos, diseñando un modelo de aseguramiento que, desde el cuajado del fruto, ofrezca protección ante las adversidades climáticas que pueden afectar a la producción.
- Se establecerán líneas de aseguramiento para el conjunto de las hortalizas de cultivo en primavera y verano, los frutos secos, los cultivos textiles, los cultivos herbáceos extensivos, la flor cortada y otros.
- Se establecerá, en los seguros para producciones leñosas, una nueva cobertura destinada a garantizar los daños en la planta, durante la fase de desarrollo vegetativo previa a la entrada en producción.
- Se incluirá el riesgo de helada en los seguros de viveros de vid y de níspero.

Sector pecuario

- Se completará la protección de las distintas especies ganaderas ante los daños debidos a la fiebre aftosa, extendiendo la aplicación de esta cobertura a las modalidades de ganado vacuno actualmente no amparadas.
- Se procederá a la puesta en práctica de un seguro específico para ganado porcino que ofrezca protección, entre otros riesgos, ante los daños derivados de fiebre aftosa, aujeszky y peste porcina clásica.
- Se incluirán, como asegurables, otras razas en el seguro de explotación de ganado equino de razas puras.

Sector forestal

- Se reunifican en una sola línea las dos existentes en la pasada campaña.

Subvenciones

Hay que destacar los cambios en cuanto a los criterios para la asignación de las subvenciones al coste de los seguros agrarios, que si bien mantiene la estructura general de porcentajes acumulativos, se modifican algunos de ellos y se amplían los criterios para aplicar las subvenciones.

Así por ejemplo se mantiene la subvención base y las adicionales por contratación colectiva, por modalidad de contrato, por renovación del mismo y para las pólizas integrales. Sin embargo se amplía la subvención adicional por características del asegurado, por prácticas para la reducción del riesgo y por condiciones productivas y se clarifica la subvención adicional para las pólizas contratadas por entidades asociativas.

El aspecto más novedoso en este plan es que se aplicará durante el 2008, un coeficiente de modulación que se calculará individualmente teniendo en cuenta los datos del 2006 y se obtendrá como resultado de dividir la subvención percibida en 2006 minorada en el 5% sobre el exceso de 5.000 euros de la citada subvención al seguro agrario, por el montante de dicha subvención del 2006.

| VARIEDAD | Año | % aceite | Kg aceite/ha |
|----------|--------|----------|--------------|
| OLIMPIA | 2006 | 43,2 | 734 |
| | 2007 | 38,8 | 540 |
| PERED. | 2006 | 39,6 | 458 |
| | 2007 | 37,8 | 303 |
| VANKO | 2006 | 40,7 | 626 |
| | 2007 | 38,9 | 291 |
| | mds 5% | 0,7 | 84 |

Tabla 2. Producción, % de aceite y rendimiento de aceite por ha. de las distintas variedades en los dos años.

nejo considerados en el estudio. Los resultados se exponen en las tablas 1 y 2.

En cuanto a la riqueza grasa (Tabla 1), se observa un ligero aumento en las tres variedades con el sistema de laboreo aunque sin diferencias significativas con el sistema de no laboreo. No obstante, el rendimiento graso es favorable al sistema de manejo conservativo como consecuencia de la mayor producción observada en el girasol en siembra directa, aunque, al igual que con el porcentaje de aceite, sin diferencias significativas entre tratamientos.

Las tres variedades de girasol cosechadas en el año 2007 presentan un contenido en aceite significativamente más bajo que el estimado en el año 2006 (Tabla 2), posiblemente debido al monocultivo, ya comentado, que ha impedido un buen desarrollo de la planta y una buena finalización del cuajado de las semillas al no disponer de humedad suficiente las raíces. La menor producción obtenida en esta última campaña determina un descenso en el rendimiento graso del 27, 34 y 54 % para las variedades Olimpia, Peredovick y Vanko respectivamente respecto al de la campaña anterior.

Conclusiones

Por los resultados obtenidos en el conjunto de los dos años de ensayos, podemos afirmar que el tratamiento de suelo del sistema de no laboreo mejora significativamente la producción del girasol (27,5%) con respecto al sistema de cultivo tradicional. Otros aspectos tales como la mejora de

las propiedades físico-químicas del suelo, la reducción de costos –menor consumo de combustible y menor demanda de equipamiento– y los tiempos operativos, menores pérdidas de humedad por evaporación y la cobertura de rastrojos en superficie, contribuyen a mejorar los resultados productivos y económicos de la explotación agrícola y pueden ser un aliciente añadido para cultivar el girasol en siembra directa.

Por otra parte, se aconseja introducir en el manejo de este cultivo la rotación, ya que la práctica del monocultivo, como hemos podido apreciar en nuestro estudio, disminuye significativamente los rendimientos del girasol, independientemente del sistema de manejo de suelo y de la pluviosidad recogida en el año. ●

1. Dr. Ingeniero Agrónomo. IFAPA Centro Alameda del Obispo (Córdoba – Junta de Andalucía).
2. Dr. Ingeniero Agrónomo. IFAPA Centro Las Torres-Tomejil (Sevilla – Junta de Andalucía).
3. Ingeniero Agrónomo. IFAPA Centro Alameda del Obispo (Córdoba – Junta de Andalucía).
4. Dra. Química. IFAPA Centro Alameda del Obispo (Córdoba – Junta de Andalucía).

Referencias

- García Ruiz J.R., Resultados ensayos de girasol 2004, 05, 06. Serie RAEA.
- Gil, R. 2004. La siembra directa y la conservación del suelo. En: Actas de la II Jornada iberoamericana de Agricultura de Conservación, dos continentes unidos por el suelo. Septiembre-2004. AEAC-SV (Ed.). Finca Orán, Albacete, España. 53-58.
- Giráldez, J.V. y González, P.1995. No tillage in clay soils under mediterranean climate: physical aspects. In: Proceedings of the Workshop. Giessen. Vol. I: 111-117.
- McIntosh, M. S.,1983. Analysis of combined experiments. Agronomy Journal, Vol. 75.
- Merrien, A. 1992. Physiologie du tournesol. Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains. Paris, 66 pp.
- Muriel, J.L., Vanderlinden, K., Perea, F., Jiménez, J.A., García, I. y Pérez, J.J., 2005. Régimen hídrico en suelos arcillosos de campiña sometidos a distintos sistemas de manejo. En Actas de Congreso Internacional de Agricultura de Conservación: El reto de la agricultura, el medio ambiente y la nueva política agraria común, AEAC/SV (Eds.), pp. 537-542.
- Merrien, A., y Grandin, L. 1990. Comportement hydrique du tournesol. Synthèse des essais Irrigation 1983-1988. En "Le tournesol et l'eau" (R. Blanchet y A. Merrien, eds.). CETIOM. Paris, pp. 75-90.



MultiBib, la nueva «bestia» de trabajo.

Más fuerte en el campo, más duración en la carretera.

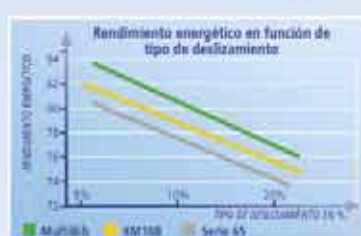
Superficie de huella más grande para un mejor rendimiento

Con una banda de rodamiento hasta un 10% más ancha que XM108, una presión más baja y unos flancos más flexibles, MultiBib asegura un respeto de los suelos todavía mejor.



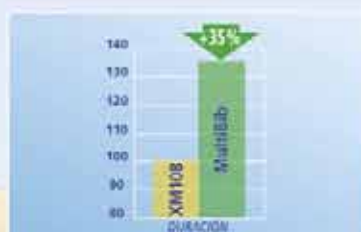
Esfuerzo de tracción más eficaz

El nuevo diseño de tacos, más altos y anchos, permiten un excelente desembarrado y optimizan la transmisión de la potencia logrando una mejor productividad.



+ 35% de duración*, más confort, más seguridad en los desplazamientos

Gracias a su cima más plana y a una nueva mezcla de goma, el confort es mucho mayor incluso a velocidades de hasta 65 Km/h ** mejorando también la duración por desgaste.



(*) Con respecto a XM108.

(**) En aquellos países donde la legislación en vigor lo permita.



MultiBib, la nueva referencia para tractores de 80 a 200 CV que multiplica sus prestaciones.

Comparación de sistemas de manejo de suelo en olivar en ensayos de simulación de lluvia

El objetivo de este estudio es comparar la influencia de dos sistemas de manejo de suelo utilizados en olivar, cubierta vegetal y laboreo convencional, en la generación y calidad de las aguas de escorrentía y la erosión asociada a estos fenómenos. Se parte de la convicción de que la cubierta vegetal, al reducir el flujo superficial y la pérdida de suelo, ha de disminuir en principio la contaminación de las aguas superficiales.

Márquez, F. ⁽¹⁾; Ordóñez, R. ⁽²⁾; Repullo, M. ⁽¹⁾; Carbonell, R. ⁽²⁾ y Rodríguez, A. ⁽¹⁾

El manejo efectuado al suelo es una de las variables clave para determinar la pérdida de suelo, agua y nutrientes en los procesos de erosión-escorrentía (Catt et al., 1998). Los olivares implantados en Andalucía se hallan en muchos casos situados en zonas muy abruptas, como demuestra el hecho de que el 36% de la superficie de este cultivo se enclave en zonas con más de un 15% de pendiente (CAP, 2003). El olivo es un cultivo leñoso que en muchos casos otorga una escasa protección al suelo, habitualmente inferior al 35% en plantaciones convencionales, aunque en los últimos años el incremento de rentabilidad de este cultivo respecto a otras alternativas ha propiciado su expansión en áreas más llanas y con marcos de plantación reducidos.

Por otra parte, el clima mediterráneo, propio de la zona, se caracteriza por la presencia de dos periodos claramente diferenciados, el primero frío y húmedo, que concentra el 80% de las precipitaciones, y el segundo cálido y seco; así como por la ocurrencia de eventos tormentosos de alta intensidad y corta duración que pueden dar lugar a importantes pérdidas de suelo. La presencia de cubierta vegetal puede ser una solución para este problema, pues el freno que supone a la pérdida de suelo genera una reducción en el transporte de nutrientes y contaminantes.

La implantación de sistemas conservacionistas, como las cubiertas vegetales en el olivar, al reducir la pérdida de agua y suelo (Espejo-Pérez et al., 2005), contribuye al mantenimiento de la fertilidad y a la menor contaminación de las aguas superficiales, pues el N y P ligados a la escorrentía y al sedimento son una fuente contaminante de las aguas a largo plazo. Finalmente, no debemos olvidar que la mayoría del olivar es de secano, por lo que conviene evaluar el consumo de agua por la hierba viva, que puede originar importantes

mermas en la producción si no se realiza un manejo adecuado.

1. Descripción de las parcelas y sistema de recogida de datos.

a) Descripción de las parcelas de ensayo

Las parcelas de estudio están situadas en la finca experimental del C.I.F.A. de Córdoba “Alameda del Obispo”. El suelo se encontraba inicialmente cubierto por diversas especies de malas hierbas, principalmente amapola (*Papaver rhoeas*) y avena loca (*Avena barbata*), que fueron desbrozadas.

La figura 1 muestra una panorámica de las parcelas, que tienen forma rectangular y unas dimensiones de 10x2,5 m². Están situadas en una ladera con una pendiente del 15%. Se han delimitado con una chapa de acero galvanizado de



Figura 1. Vista general de la zona del simulador

30 cm anclada en el terreno a unos 10 cm de profundidad, para evitar la entrada de escorrentía exterior. En la parte inferior de la parcela hay un canal colector también de chapa galvanizada que recoge el agua de escorrentía. Tiene una ligera pendiente (aproximadamente 1%) y conduce el agua, mediante una tubería, hacia un dispositivo aforador.

Las características del suelo en superficie, 0-2 cm, se recogen en la tabla siguiente:

| M.O. % | pH H ₂ O | pH Cl ₂ Ca | % arena | % limo | % arcilla | TEXTURA |
|--------|---------------------|-----------------------|---------|--------|-----------|-----------|
| 1,59 | 8,15 | 7,6 | 11,1 | 33,2 | 55,7 | Arcillosa |

Tabla 1. Características del suelo de las parcelas de ensayo

b) Descripción del simulador de lluvia

Se dispone de una serie de aspersores sectoriales, que se pueden distribuir de varias formas ya que el diseño tiene tres ramales –figura 2- (uno a cada lado de los dos pares de parcelas, de las que sólo se han utilizado 3) con tres orificios cada uno para enganchar la goma de un aspersor, de manera que tapando alguno de los tres orificios tendríamos la posibilidad de colocar 1, 2 ó 3 aspersores en cada ramal, que dispone de una llave de paso que permite regular la apertura variando la presión y el caudal.

En la tubería principal se ha instalado un manómetro de 1 MPa de presión, así como en uno de los ramales. Aguas arriba de la tubería porta-ramales hay colocado un contador totalizador. Se utilizaron dos tipos de aspersores sectoriales con deflector de cobertura regulable.

c) Diseño experimental

Se ha realizado una comparación entre distintos sistemas de manejo de suelo: cubiertas vegetales vivas en olivar y laboreo convencional, empleando además en los distintos sistemas dos intensidades distintas de lluvia simulada. El objetivo es evaluar la pérdida de agua, suelo y nutrientes (N y P).

Se han realizado experimentos en tres parcelas, dos de

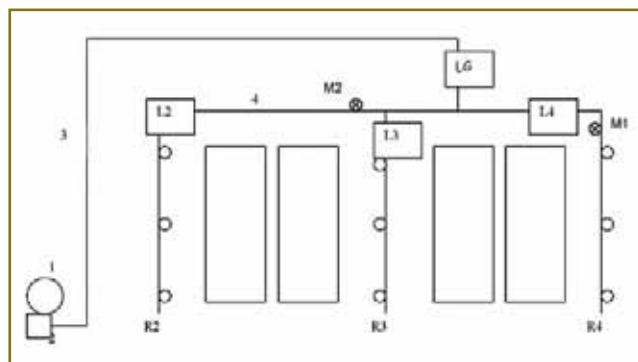


Figura 2. Esquema del simulador

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1. Aljibe | R2, R3, R4 Ramales |
| 2. Caseta de la bomba | M1, M2 Manómetros |
| 3. Tubería 60 mm diámetro | LG, L2, L3, L4 Llaves de paso |
| 4. Tubería 50 mm diámetro | O Aspersores |

ellas con cubierta vegetal y otra más labrada. En el centro de la calle de las parcelas bajo agricultura de conservación, se procedió a la siembra de una cubierta con 4 m de anchura, utilizando cebada de primavera de 2 carreras, de ciclo corto, variedad nure, con una dosis de siembra de 175 kg/ha. Fecha de siembra: 24 enero 2007. En el sistema de laboreo se aplicó el apero a toda la superficie.

La distribución de las parcelas de ensayo se aprecia en la

figura 3.

En la parcela A1 se aplicó una lluvia simulada de baja intensidad, aproximadamente 12,5 mm/h, mientras que en las parcelas A2 y A3 se aplicó una intensidad alta, aproximadamente 25 mm/h.

d) Realización de las simulaciones

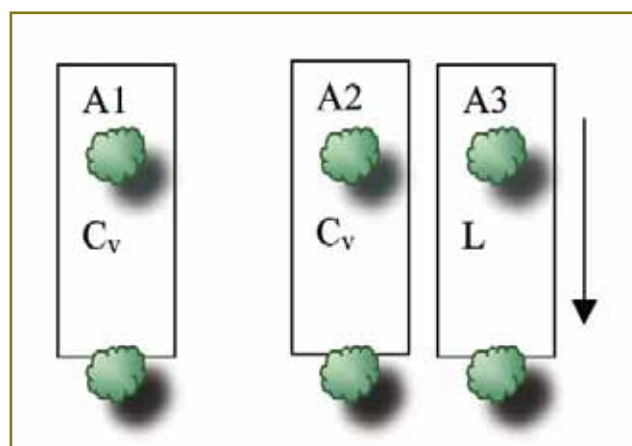


Figura 3. Esquema de las parcelas de ensayo. CV: cubierta vegetal. L: laboreo

Se han realizado 4 simulaciones: 11-19 de Abril, 16-21 de Mayo, 6-8 de Junio y 20-22 de Junio, una vez la cebada había alcanzado cierto desarrollo vegetativo. Entre la simulación de Mayo y la de principios de Junio se desbrozó la cubierta vegetal y se labró la parcela de laboreo.

En cada simulación se ha evaluado la concentración inicial de fósforo disponible en el suelo, evolución temporal de la pérdida de suelo, agua, nitrato, P soluble y P biodisponible en escorrentía con toma de muestras espaciadas en el tiempo. En campo, y tras la toma de muestras, se procedía al inmediato filtrado de las muestras y posterior almacenamiento en cámara frigorífica.

2. Resultados y discusión

La figura 5 muestra los resultados obtenidos en los ensayos de simulación en la pérdida de suelo y agua. Como se



Figura 4. Parcelas 3 (labrada), y parcela 2 (con cubierta vegetal desahollada). 12 de Marzo de 2007

observa, el efecto de la cubierta vegetal ha sido positivo en ambas variables, aunque algo más notable en la reducción de la tasa de pérdida de suelo.

La cubierta vegetal ha reducido la pérdida de suelo un 86,9% de media respecto al laboreo convencional, y un 80,3% si se compara con respecto a la misma intensidad. Estos valores han resultado ligeramente menores en el caso de la escorrentía, de un 78,2%.

Los resultados son coincidentes con otros investigadores en parcelas fertilizadas de almendro y olivar. Así, Francia et al. (2000) indican que el uso de cubiertas vegetales en olivar reduce drásticamente la erosión, aumentando la infiltración y disminuyendo la escorrentía. AEAC/SV (2003), en experimentos de campo realizados en Andalucía (España) a partir

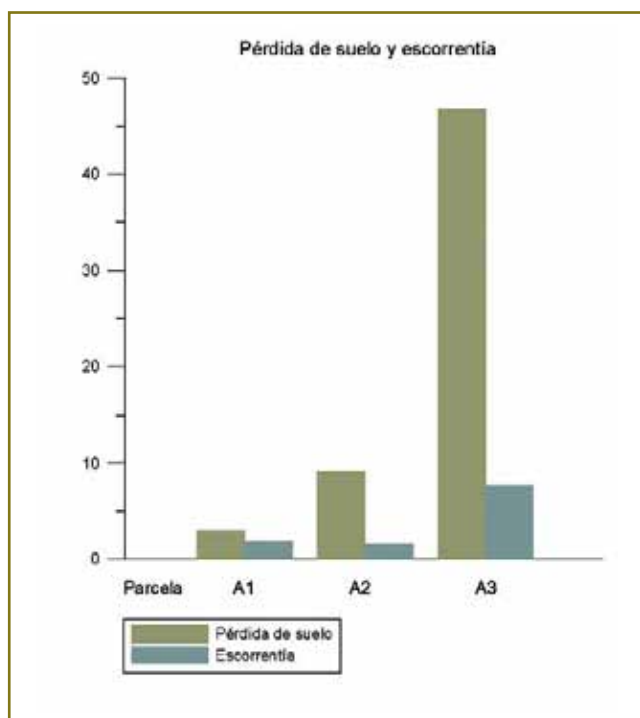


Figura 5. Pérdida de suelo y agua en las parcelas de simulación

de Enero de 2003, obtuvo resultados favorables al uso de cubiertas vegetales en olivar, que redujeron la escorrentía respecto al laboreo convencional en un 28,6% y la pérdida de suelo en un 71,3% con precipitación natural. Martínez-Raya et al. (2001), en parcelas cerradas con cultivos de almendro y pendientes del 35%, evaluaron la importancia de la cobertura del suelo en base a distintas cubiertas, concluyendo que, de entre las estudiadas, la especie con menor protección del suelo es la que originaba mayor erosión y escorrentía, 13 y 3 veces superior a las otras 2 especies utilizadas. Rodríguez-Lizana et al. (2005) indicaron reducciones de escorrentía en la mayoría de los ensayos de una red de ocho parcelas experimentales. Espejo-Pérez et al. (2007), comparando laboreo convencional y cubierta vegetal, indicó la importancia de conservar coberturas del 30-40%, obteniendo en los ensayos reducciones medias en la pérdida de suelo de entre el 46 y el 90% en parcelas experimentales de olivar distribuidas por la región andaluza. Finalmente, Martínez-Raya et al. (2007), con cubierta vegetal de cereal en pendientes del 30%, registró reducciones del 63% en la pérdida de suelo.

Por otra parte, el efecto beneficioso de las cubiertas vegetales en la reducción de los principales contaminantes del agua a efectos eutrofizantes (N y P) ha sido beneficiosa, tanto en N y P solubles como en P biodisponible, como se observa en las figuras 6 y 7.

La reducción media obtenida con la cubierta vegetal de cebada implantada en los ensayos realizados ha sido del 77% en el caso de nitrato soluble y del 76% en el P soluble. Aunque el conocimiento del efecto del sistema de manejo de suelo sobre la pérdida de N y P en un agroecosistema es tema de interés tanto por el ahorro de inputs que supone en la explotación agrícola como por la disminución de la contaminación y eutrofización ambiental a que puede conducir, apenas existen estudios al respecto.

De esta forma, son numerosos los estudios de pérdida de P en disolución en distintos cultivos (Douglas et al., 1998; Díaz, 2002), pero casi inexistentes en el olivar, en el que el nitrato se erige como principal contaminante de las aguas de escorrentía por las prácticas convencionales de fertilización, que se basan en un abonado exclusivamente nitrogenado la mayoría de las veces, aplicado a final de invierno-principios de primavera, y que en muchas ocasiones permanece en superficie hasta que la lluvia lo infiltra en el perfil, haciéndolo aprovechable para la planta. Con todo, el P está considerado como el elemento limitante para el inicio de la eutrofización en la mayoría de los sistemas acuáticos (European Environment Agency, 1998). La concentración a la que puede desencadenarse la eutrofización es del orden de 0,020 mg L⁻¹ (TDP) (Sande et al., 2005) o de 0,015-0,030 mg L⁻¹ (DRP) (Ministry for the Environment, 2001), mientras que otros autores indican un límite más restrictivo, del orden de 0,010 mg L⁻¹ (Haygarth et al., 1998); 0,004 mg L⁻¹ (TDP) según Urbano (2002), u otros valores variables en función de la masa de agua de que se trate (USDA-NRCS, 1999)) pueden causar condiciones hipereutróficas en las aguas.

En relación con la pérdida de P disponible, la cubierta

Siembra directa reja



*Posibilita los tres sistemas de siembra
(directa, mínimo laboreo y convencional).*

*Sistema en T invertida para facilitar el cierre del surco.
Gran ligereza (mayor capacidad de tolva y menor potencia).*

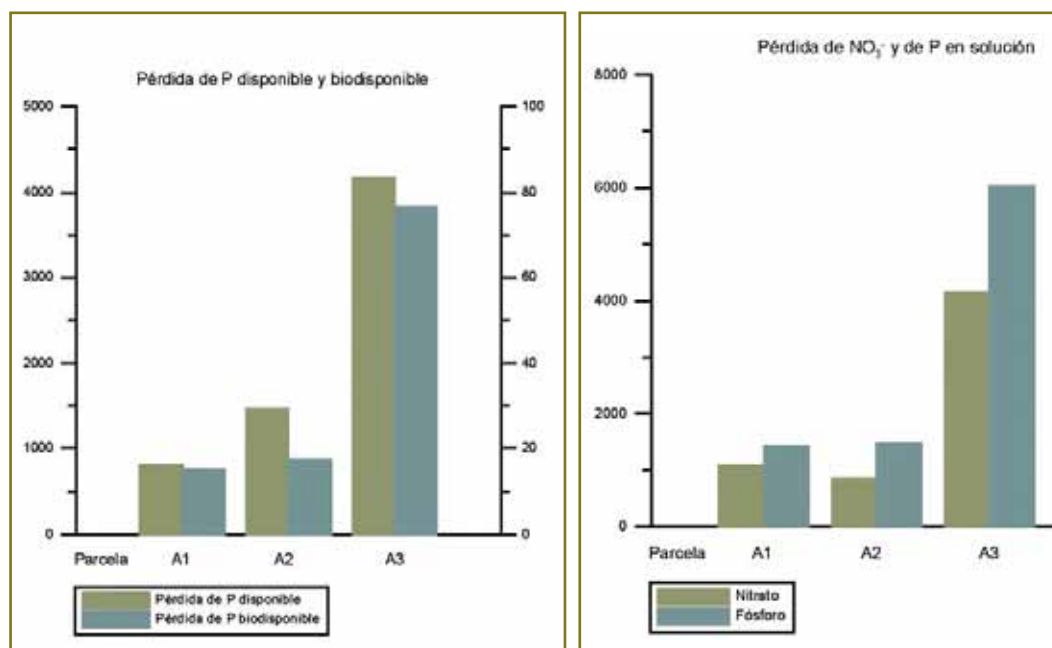
*Máxima precisión. Bajo mantenimiento.
Gran facilidad de carga. Máximo desahogo.*



GIL
Calidad rentable



Desde 1954



Figuras 6 y 7. Pérdidas de N y P soluble, P asociado al sedimento (disponible) y P biodisponible

vegetal redujo su pérdida un 73% de media respecto al sistema labrado. Este P disponible está correlacionado con la productividad del cultivo, de forma que la valoración de su pérdida es un índice de la reducción de la fertilidad por parte del suelo. La cubierta vegetal ha sido beneficiosa en este sentido, principalmente porque existe una fuerte correlación entre pérdida de suelo y de nutrientes asociados a sedimento.

Ordóñez et al. (2007) indicaron reducciones en la pérdida de P disponible del 74% en olivares ecológicos, con el uso de cubiertas vegetales espontáneas, y Francia et al. (2006) compararon laboreo convencional y franjas de cebada en parcelas de erosión en ladera situadas en Lanjarón (Granada), observando que las técnicas conservacionistas redujeron la pérdida de P disponible un 78%, resultado en línea con el de Rodríguez-Lizana et al. (2007), que en una red de 8 parcelas experimentales localizadas en diversas zonas de Andalucía, registró reducciones de entre un 41% y un 96% en la pérdida de P disponible.

Finalmente, el P biodisponible se ha reducido un 79% de media. La importancia de este hecho radica en que el P biodisponible, que puede entenderse como aquel que puede ser asimilado por el fitoplancton para su crecimiento, es el directamente relacionado con la eutrofización. Se constituye del P soluble y de parte de P asociado al sedimento. Este último constituye una fuente de biodisponible a largo plazo, mientras que el soluble está inmediatamente disponible para su aprovechamiento por el fitoplancton.

3. Conclusiones

El olivo es un cultivo tradicionalmente implantado en zonas de ladera, propensas a la pérdida de suelo por erosión. Los resultados obtenidos indican que la cubierta disminuye la escorrentía y erosión, así como las pérdidas de N, P solu-

ble y P biodisponible, asociados a la contaminación de las masas acuáticas, y de P disponible, asociado con la fertilidad de los suelos.

En líneas generales, puede decirse, en el marco de los resultados de estos experimentos, que la cubierta vegetal es una técnica positiva desde el punto de vista ambiental. Sin embargo, deben tenerse en cuenta otros aspectos que afectan al manejo del cultivo desde un punto de vista agronómico, sobre todo centrado en la incertidumbre sobre la fecha idónea de siega anual, aspecto de gran importancia en olivares de secano, y en ocasiones, al difícil manejo de las hierbas mediante continuos desbrozados o siegas químicas, lo que puede provocar que con la técnica conservacionista el olivar resulte en ocasiones más difícil de manejar que en laboreo convencional, a pesar de lo cual los beneficios que presenta la hacen aconsejable en una amplia variedad de situaciones.

4. Agradecimientos

La Asociación Española Agricultura de Conservación/Suelos Vivos desea agradecer a Obra Social Caja Madrid la concesión de financiación en base al proyecto presentado a la Convocatoria de Ayudas a Proyectos Medioambientales 2007 “La agricultura de conservación y la sostenibilidad del campo español” para la realización de estudios de campo y actividades de transferencia de tecnología y divulgación. ●

Bibliografía a disposición de los que lo soliciten al mail info@aeac-sv.org.



1. Asociación Española Agricultura de Conservación/Suelos Vivos.
2. Área de producción ecológica y recursos naturales. IFAPA. CICE. Centro Alameda del Obispo.



UMOSTART[®]

LA NUTRICIÓN INTELIGENTE

**Abonado de precisión
100% eficaz**

- UMOSTART[®] es el sistema de fertilización más eficaz e inteligente para el cultivo del cereal.
- Mínimo riesgo, máxima rentabilidad: con UMOSTART[®] la inversión inicial es mínima, la implantación del cereal máxima.
- UMOSTART[®] Cereal pone al alcance de todos los agricultores las ventajas de la fertilización localizada, ahora también para todo tipo de sembradoras.

RESULTADOS 100% RENTABLES

UMOSTART[®] es un producto AgroQualità, empresa líder en fertilizantes microgranulados.



AGROQUALITÀ

AGROQUALITÀ, S.A.
profesor beltrán baguena, 5
E - 46009 valencia
tel.: 96 348 35 00
Fax: 96 170 57 53
agroqualita@sipcam.es

Mecanización de las cubiertas vegetales en el cultivo del olivar

El mantenimiento del suelo mediante laboreo desnudo con control químico se debe de evitar cuando el riesgo de erosión del suelo se haga presente. El uso de cubiertas vegetales exige eliminar o limitar al máximo el laboreo y evitar su destrucción por el paso de la maquinaria. En este artículo explicamos la mecanización de estas cubiertas vegetales.

J. Gil Ribes; G.L. Blanco Roldán; S. Castro García ⁽¹⁾

El mantenimiento de un suelo desnudo, mediante control químico o por medio de su laboreo, debe evitarse cuanto el riesgo de erosión se haga presente (figura 1). El uso de cubiertas vegetales exige eliminar o limitar al máximo el laboreo y evitar su destrucción por el paso de la maquinaria. Su manejo puede implicar el empleo de maquinaria de siembra y abonado; de trituradoras de restos de poda, para incorporarlos como cubierta inerte (figura 2); y de sistemas para su siega mecánica y/o química, para el control de las malas hierbas. No se necesitan equipos específicos, como ocurre en los cultivos extensivos bajo sistemas de conservación, pero si resulta imprescindible conocer bien las máquinas



Figura 1. Erosión en olivares sin cubierta vegetal



Figura 2. Olivar con cubierta sobre la que se van a incorporar restos de poda picados

que se deben utilizar en función de las condiciones particulares de la explotación.

Implantación y abonado de la cubierta

Aunque la tendencia es a emplear cubiertas espontáneas, en ocasiones y, sobre todo cuando se requiere una rápida protección del suelo, se suelen usar cubiertas sembradas de cereal o mixtas. Se puede realizar la siembra, previo pase de un cultivador, con una sembradora de chorrillo (figura 3). Pero como lo normal es no disponer de ella, se puede utilizar una abonadora centrífuga, pendular o neumática, siendo conveniente, en este caso, efectuar una labor con rastra de púas para mejorar la nascencia. El abonado de la cubierta, cuando se estima necesario, se realiza con abonadoras centrífugas o pendulares. Su elección depende de adecuar la capacidad de la tolva a las características de la plantación (número de olivos y dosis de abo-

nado), para evitar excesivas pérdidas de tiempo en el llenado.



Figura 3. Sembradora de chorrillo adaptada para la siembra de cubiertas vegetales. Tren de siembra: discos escotados montados sobre brazos de cultivador y rulo de jaula

Manejo y picado de restos de poda

En general, se combina el uso de cubierta viva (espontánea o sembrada) e inerte, incorporando los restos de poda tras su trituración (figura 2). La poda es una operación que se está mecanizando parcialmente con la ayuda de útiles manuales de accionamiento neumático o eléctrico por baterías (figura 4), aunque no tardarán mucho en emplearse prepodadoras mecánicas capaces de dar un corte vertical, horizontal o inclinado, especialmente

en olivos superintensivos e intensivos, como se hace ya en otros frutales. El manejo de restos de poda se efectúa con equipos específicos, como los de hilerado del ramón (figura 5), que lo llevan desde la zona de goteo del árbol hasta el centro de las calles donde realizan su trabajo las trituradoras autoalimentadas (figura 6).



Figura 4. Útiles manuales de poda



Figura 5. Hileradora de restos de poda

Existen numerosos tipos de trituradoras o picadoras de restos de poda. Funcionan golpeando las ramas, con lo que consiguen reducir el tamaño de éstas no por corte, sino mediante rotura por impacto. Disponen de un rotor formado por un eje vertical (figura 6) u horizontal al que se unen unas cuchillas o martillos, que gira a gran velocidad dentro de una carcasa. La mayoría de fabricantes recomiendan un diámetro máximo del material inicial de 8 - 10 centímetros, por lo que la leña gruesa debe ser previamente retirada.

Las picadoras que se autoalimentan suelen disponer de un cilindro recogedor, accionado mediante un motor hidráulico conectado a las tomas remotas del tractor, y un sistema de picado, accionado por la toma de fuerza, que puede ser de eje vertical (figura 6) que utiliza unas cuchillas y contracuchillas que trocean la made-



Figura 6. Trituradora autoalimentada de eje vertical de cuchillas accionado por la toma de fuerza

ra. El picado que realizan es menos enérgico, pero suficiente si se eliminan los troncos gruesos y la velocidad de avance de la máquina no es elevada. Las de eje horizontal son de martillos (figura 7). Este tipo de máquinas realizan un mejor picado y son las más recomendables. Pueden montarse en el tripuntal delantero o trasero del tractor.



Figura 7. Picadora de eje horizontal de martillos

En las picadoras de eje horizontal la velocidad de trabajo debe ser lenta, de ahí la conveniencia del reductor en el tractor, para favorecer el picado fino, y el régimen del motor debe ser elevado, para desarrollar mayor potencia y número de impactos por distancia recorrida. Los requerimientos de potencia de accionamiento a través de la toma de fuerza son altos debido, sobre todo, a las irregularidades de su funcionamiento, presentando valores máximos elevados (52 - 59 kW ó 70 - 80 CV) en relación a la potencia media que consumen. La potencia máxima necesaria (66 - 74 kW ó 90 - 100 CV) depende de las condiciones de trabajo, del tamaño de la leña y de su cantidad

por unidad de superficie, siendo necesario retirar las ramas gruesas de más de 10 centímetros (Blanco-Roldán y Gil-Ribes, 2004).

En algunos casos, sobre todo buscando un picado más fino de la leña, se usan picadoras de alimentación manual (figura 8) cuyo principal inconveniente es que tiene menor capacidad de trabajo (ha/h). Pueden ser de accionamiento por la toma de fuerza o por motor auxiliar; estas últimas son adecuadas para trabajos en explotaciones con grandes pendientes.



Figura 8. Trituradoras de alimentación manual mostrando el túnel de entrada de leña

Control mecánico de la cubierta y de las malas hierbas

La siega mecánica de las cubiertas vivas y el control de malas hierbas pueden realizarse con desbrozadoras que son aperos accionados por la toma de fuerza y que se clasifican según los elementos que utilizan para el desbrozado (cadenas, cuchillas o martillos) y por la disposición del eje en el que van montados (horizontal o vertical).

Las desbrozadoras de cadenas de eje vertical se usan sobre todo cuando la presencia de piedras es importante (figura 9). Su anchura de trabajo debe ser tal que permita reducir a 1 ó 2 los pases entre calles, aunque está limitada por la irregularidad del terreno. Por ello los equipos tienen 2-3 cuerpos de trabajo para que su ancho de transporte no sea excesivo.

Las desbrozadoras de cuchillas tienen una estructura y diseño similar pero sustituyen las cadenas por cuchillas que giran sobre un eje vertical. Su principal ventaja es que dejan una cubierta mejor, al desmenuzar menos los restos, pero trabajan peor con piedras



Figura 9. Desbrozadora de cadenas de ejes vertical y mecanismo de plegado



Figura 10. Desbrozadora de cuchillas de dos cuerpos plegada para el transporte

y en terrenos irregulares (figura 10).

Las desbrozadoras de martillos de eje horizontal son similares a las picadoras (figura 11), pero requieren de menos potencia, de hecho las más robustas pueden utilizarse para picar restos de desvareto, aunque nunca se deben emplear para restos de poda. Son las que realizan el mejor desbrozado pero su anchura está más limitada y requieren de mayor potencia, no obstante, son las más recomendables. Pueden incorporar un sistema hidráulico que permite desplazarlas lateralmente para acercarse al pie del olivo.

Para el control de malas hierbas debajo de la copa de los árboles se pueden usar desbrozadoras de latiguillos (figura 12), que son capaces de trabajar bajo los pies, y sistemas de laboreo accionados que trabajan de forma similar a los intercepas. Sin embargo, es necesario la mejora y adaptación de estos equipos a las especificidades de los distintos tipos de olivar.

El control de malas hierbas con desbrozado suele requerir más de un pase y, a veces, el complemento de la siega química, pero es una práctica a extender si se quiere limitar el uso de agroquímicos, principalmente en producción integrada y ecológica.



Figura 11. Desbrozadora de martillos de eje horizontal con cilindro de desplazamiento lateral.



Figura 12. Desbrozadora de latiguillos para los pies de los árboles.

Aplicación de herbicidas

El control de malas hierbas y siega química de las cubiertas se realiza con pulverizadores hidráulicos de chorro proyectado, también conocidos como barras de tratamientos. Se basan en pulverizar por presión de líquido y son equipos adecuados para tratamientos sobre la superficie del suelo y cultivos de porte bajo. El éxito de un tratamiento depende del empleo de productos autorizados (Junta de Andalucía, 2006) y de eficacia probada, de realizar la aplicación en el momento oportuno y de utilizar las máquinas apropiadas, bien calibradas y en buen estado de conservación.

La tendencia hacia aplicaciones de volumen reducido ha hecho que los

equipos evolucionen buscando: precisión y exactitud, para evitar la deriva y las pérdidas de producto; seguridad, para evitar la contaminación del medio y asegurar la protección del operario; y control de las condiciones de trabajo (presión, velocidad, caudal, etc.), mediante la incorporación de equipos electrónicos, automatismos y sensores (Gil-Ribes y López-Giménez, 2004).

Los equipos de pulverización se diseñan para cumplir tres funciones:

a) División del líquido en gotas. Se realiza en las boquillas, por las que pasa el caldo con la materia activa sometido a presión por una bomba. Los diámetros de las gotas están comprendidos dentro de un intervalo que es función del tipo de tratamiento;

b) Transporte de las gotas hasta su destino (el suelo o las malas hierbas). Se produce debido a la propia presión del líquido (pulverizadores hidráulicos de chorro proyectado)

c) Reparto y dosificación uniforme de un determinado volumen en la unidad de superficie (litros/ha). De estas funciones se encargan las boquillas y los reguladores.

El tamaño de la gota es mayor a mayor orificio de la boquilla y a menor presión de trabajo. Las pulverizaciones se clasifican según el tamaño de las gotas, existiendo recomendaciones según el tipo de producto y objetivo (tabla 1). Un método sencillo y barato de comprobar la distribución es el uso de papeles hidrosensibles colocados en la zona de aplicación.

El nivel de cubrimiento del objetivo depende del tamaño y número de gotas por unidad de superficie. Las recomendaciones usadas en herbicidas son:

- Pre-emergencia: 20 a 30 gotas/cm² (entre 300 y 400 μ m)

| Producto | Densidad de impactos | Diámetro gota | Uniformidad |
|--------------------------|----------------------|---------------|--------------|
| Herbicidas preemergencia | Media | Gruesa | Sí |
| Herbicidas de contacto | Elevada | Media | Sí |
| Herbicidas sistémicos | Baja | Media | No necesaria |

Tabla1. Recomendaciones según el tipo de producto y el objetivo seleccionado.

ASEGURESE DE QUE SU SEMBRADORA
tenga tanta tecnología como sus semillas



Casimiro



Casimiro

INDUSTRIAL CONTRACTORS

TEL 973 740 202 / www.casimiromaquinas.com

- Post-emergencia en estado de plántula: 30 a 40 gotas/cm² (gotas entre 150 y 250 μ m)

- Post-emergencia en estado de planta:

- Productos de contacto: 50 a 70 gotas/cm² (entre 150 y 250 μ m)

- Productos sistémicos: 30 a 40 gotas/cm² (entre 150 y 250 μ m)

El esquema de un pulverizador hidráulico se muestra en la figura 13.

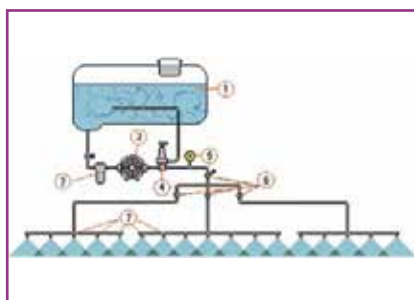


Figura 13. Componentes de un pulverizador hidráulico simple: 1 Depósito y sistema de agitación; 2 Filtro; 3 Bomba; 4 Regulador; 5 Manómetro; 6 Válvulas de paso; 7 barras y boquillas.

Los elementos principales de un pulverizador hidráulico de chorro proyectado son:

a) Depósito de caldo, (figura 13.1). Construido, generalmente, de poliéster estratificado reforzado con fibra de vidrio, con boca de llenado, filtro y cierre estanco, sistema de agitación mecánico e hidráulico, indicador de nivel de llenado y depósitos auxiliares para su limpieza y para la del operario (figura 14.b).

b) Bomba. Elemento encargado de impulsar un caudal de líquido hacia las boquillas, además de posibilitar el llenado de la cuba (figura 14 a). Mediante una derivación, permite la agitación y homogeneización del caldo. Pueden ser volumétricas (de pistón, de rodillos o de diafragma) o centrífugas.

c) Manómetro. Elemento de medida de la presión de trabajo. Se encuentra situado en una derivación del circuito de presión (figura 13. 5). Deben tener un intervalo de medida acorde con las presiones normales de trabajo en la aplicación (1,5 - 6 kg/cm²) y mostrar variaciones de presión de 0,2 bar (kg/cm²). Se recomienda tener dos,



Figura 14. a) Pulverizador hidráulico de chorro proyectado con regulador de presión. b) Equipo con control electrónico y depósitos auxiliares.

uno a la salida de la bomba y otro tras el regulador (figura 15).

d) Reguladores de presión y caudal. El primero debe permitir limitar y controlar la presión de trabajo (con un error menor del $\pm 7.5\%$) y el segundo permite modificar y regular el caudal (con error del $\pm 5\%$). Hay cuatro tipos de sistemas de regulación:

1) Presión constante o caudal constante (PC o CC). Regulan el caudal de forma constante. Son simples y con



Figura 15. Manómetro con suficiente resolución para la aplicación de herbicidas (1-5 bares).

reparto homogéneo si la velocidad del motor y avance se mantienen (Figura 14.a). Constan de una válvula de presión que mantiene la presión constante.

2) Caudal proporcional al régimen del motor (CPM). La válvula de presión es de seguridad y tiene una válvula reguladora de caudal. La bomba impulsa el líquido proporcionalmente al régimen (rpm) del motor y, por tanto, varía con la velocidad teórica de avance del tractor. El error producido se debe a las variaciones de resbalamiento en el avance de tractor.

3) Caudal proporcional al avance (CPA y CPAE). Un microprocesador controla el caudal de salida de las boquillas en función del avance a partir de una rueda auxiliar, un sensor radar o un sensor GPS (figura 16).

4) Concentración variable (CV). Tiene un sistema de presión constante para el diluyente (agua) y otro proporcional al avance electrónico, similar al anterior, pero que no actúa sobre el caudal sino sobre la concentración de la materia activa.



Figura 16. Sistema de regulación electrónico proporcional al avance

e) Distribuidores. Permiten el desvío de caudal según las exigencias de la aplicación. Pueden ser de corredera o electromagnéticos.

f) Filtros. Situados en la entrada del depósito, en la línea de aspiración de la bomba y entre la llave de salida a las boquillas y éstas. Son elementos muy importantes para un buen tratamiento. Deben ser revisados y limpiados o sustituidos regularmente.

g) Barra de aplicación. Estructura metálica lineal soporte de canalizaciones y donde se colocan las boquillas. Para una distribución uniforme,

deben tener una altura correcta sobre el suelo y mantenerse paralelas al mismo, en el caso del olivar suelen ser de tres tramos permitiendo trabajar todo el ancho de la calle, la zona central de la misma o bajo la copa del árbol (figura 17).



Figura 17. Barras de aplicación para olivar intensivo y tradicional

h) Boquillas. Es el elemento clave del equipo. Su desgaste hace que aumente su caudal y el tamaño de la gota, por lo que deben comprobarse cada campaña y sustituirse anualmente. Para herbicidas se utilizan boquillas de hendidura (también conocidas como de chorro plano o de abanico). El orificio de salida tiene forma alargada y esto hace que se emita un chorro plano de forma triangular (80°



- 110°) (Figura 18.a). Las presiones de trabajo recomendadas son de 1 a 3 bar. En general, se aconseja el uso de boquillas antideriva que no forman gotas de pequeño tamaño (figura 18.c) y dispositivos antigoteo.



Figura 18. Boquillas de hendidura: a) simétrica; b) asimétrica; c) antideriva. (Doc. Tee-Jet)

Las boquillas hidroneumáticas evitan la deriva por otro procedimiento, utilizando gotas de mayor tamaño, formadas por la mezcla de aire y el líquido a presión en una pequeña cámara de pulverización. Se mejora la cobertura debido a que cuando impactan estallan formando gotas más finas.

Para la aplicación de herbicidas en el olivar se colocan boquillas de distribución simétrica en el centro de la barra y asimétricas (Figura 18.b) o

terminales en los extremos (figura 19). Con esta disposición se puede trabajar en toda la calle o localizando la pulverización en el centro de la misma o cerca de los pies de los olivos. Las barras se pliegan para el transporte y se pueden ser colocadas en la parte delantera del tractor.



Figura 19. Extremo de una barra para olivar con boquilla normal y terminal

Para realizar la aplicación con recubrimiento y por debajo de los árboles con mínima deriva, se debe hacer un solape doble o triple entre boquillas, lo que se consigue con separaciones entre boquillas en la barra de 0,5 metros y una altura de esta de 0,35 ó 0,5 metros para las de hendidura de 110° (figura 20). REGLA: Hendidura 110° -50-50 ó 110° -50-35. No obstante muchas veces no se cumple este requisito elemental (figura 21).

Para poder trabajar a gran velocidad, con viento y sin deriva se han desarrollado barras de tratamiento con sistemas neumáticos de ayuda que crean una cortina de aire que conduce a las gotas hacia el suelo con un principio parecido al de los atomizadores. Una ventaja añadida es que permiten trabajar con menores gotas y con menores volúmenes de caldo. Cuando las

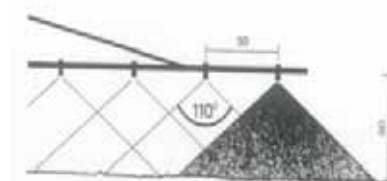


Figura 20. Distribución y altura correcta de boquillas: REGLA 50-50- 110° .

infestaciones de malas hierbas se localizan en rodales o manchas, la aplicación debe ser localizada utilizando pulverizadores portátiles de mochila con boquillas centrífugas.



Figura 21. Tratamiento incorrecto de los pies de los olivos por mala altura de la barra y no tener en cuenta la pendiente del suelo por el caballón donde se plantó el olivo.

Para las aplicaciones de Ultra Bajo Volumen (Dosis < 50 l/ha) la formación de gotas se consigue gracias a la fuerza centrífuga a que se somete una capa de líquido en la periferia de un disco dentado que gira a gran velocidad (Figura 22). Estas boquillas también se montan en tractocarros utilizándose para el control químico en los pies de los olivos, incorporando pantallas que concentran la aplicación y evitan la deriva del producto.

En todos los casos, la revisión periódica de los equipos (cada campaña) y su correcto mantenimiento son imprescindibles para que el trabajo sea correcto. Experimentalmente se ha comprobado que el desgaste de las boquillas es mayor en sus primeras horas de trabajo, cuanto menor sea el



Figura 22. a) Boquilla centrífuga. b) Montaje en tractocarro

orificio, cuanto mayor sea el ángulo de chorro y cuanto mayor sea la presión de trabajo. Los efectos que ocasiona son: incremento de caudal (más del 10% de aumento obliga a la sustitución de las boquillas), cambio del ángulo de chorro (tiende a reducirse, lo que modifica la superficie cubierta y la distribución del líquido) y variación de la población de gotas (aumento del tamaño). El resultado de revisiones en campo de estos equipos muestran

un mal estado general, con dos fallos claves: manómetros incorrectos y boquillas en mal estado. Con ello es imposible un buen tratamiento.

La determinación de caudales y la elección de las boquillas (tabla 2) requiere tener en cuenta las siguientes condiciones: montaje de un tipo de boquilla compatible con el tratamiento (para estos casos hendidura de 110°); dosis o volumen de caldo a distribuir por unidad de superficie (D, litros/ha); velocidad de avance prevista (v, km/h); y anchura de tratamiento correspondiente a cada boquilla (a, metros, en general a = 0,5 m). El cálculo del caudal por boquilla viene dado por la expresión: $q \text{ (l/min)} = D \cdot v \cdot a / 600 = D \cdot v / 1200$ ●

Agradecimientos:

Al proyecto de Excelencia RNM 3205. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. Junta de Andalucía.

1. Grupo de Investigación AGR 126 “Mecanización y Tecnología Rural. Departamento Ingeniería Rural. ET-SIAM. Universidad de Córdoba.

Bibliografía

Blanco-Roldán, G.L.; Gil-Ribes, J., 2004. Maquinaria utilizada en agricultura de conservación: cultivos leñosos. En: Técnicas de agricultura de conservación. Gil-Ribes, J.; Blanco-Roldán, G.L.; Rodríguez-Lizana, A., (eds.). Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Gil-Ribes, J.; López-Giménez, J. 2004. Mecanización. En: El cultivo del olivo. Barranco, D.; Fernández-Escobar, R.; Rallo, L. (eds.). Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Gil-Ribes, J.; Marcos, N.; Agüera-Vega, J.; Blanco-Roldán, G.L.; Cuadrado, J.D., 2005. Junta de Andalucía, 2006. Buenas prácticas en el manejo de suelos en el olivar. Ed. Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación. Sevilla.

| Boquilla N° | PRESIÓN (bar) | | | | | |
|-------------|---------------|------|------|------|------|------|
| | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 | 4 | 5 |
| 4110-10 | 0.33 | 0.38 | 0.42 | 0.47 | 0.54 | 0.60 |
| 4110-12 | 0.52 | 0.60 | 0.67 | 0.73 | 0.85 | 0.95 |
| 4110-14 | 0.64 | 0.74 | 0.83 | 0.91 | 1.05 | 1.17 |
| 4110-16 | 0.79 | 0.91 | 1.02 | 1.11 | 1.29 | 1.44 |
| 4110-18 | 0.94 | 1.08 | 1.21 | 1.32 | 1.53 | 1.71 |
| 4110-20 | 1.13 | 1.30 | 1.45 | 1.59 | 1.84 | 2.06 |
| 4110-24 | 1.47 | 1.70 | 1.90 | 2.08 | 2.40 | 2.69 |
| 4110-30 | 2.08 | 2.40 | 2.68 | 2.94 | 3.39 | 3.79 |

Tabla2. Caudal (litros/minuto) de boquillas de hendidura en función de la presión (Doc. Hardi)

HEAVY METAL



btsady.com



CR9000

Sistemas de limpieza OptiClean™ y detección electrónica de impurezas Grain Cam™
Novedad Técnica Sobresaliente
Fima 2008



FR9000

Sistema Turbo Compound™
Novedad Técnica Sobresaliente
Fima 2008



FR9000

Sistema Variflow™
Novedad Técnica
Fima 2008



T7000

Sistema de suspensión activa en el eje delantero Terraglide II "Activo"
Novedad Técnica
Fima 2008



**MÁQUINA
DEL AÑO 2008**

FR9000 - Máquina
del Año 2008

Agritechnica (Alemania)



T7000 - Tractor
del Año 2008

Agritechnica (Alemania)



T7000 - Tractor de Oro
por su diseño

Agritechnica (Alemania)



CR9000 - Sistema
Grain Cam™

Agritechnica (Alemania)



CR9000 - Sistema
Opti-Clean™

Agritechnica (Alemania)



CR9000 - Sistema
IntelliCruise™

Agritechnica (Alemania)

**NEW HOLLAND: LA MARCA
MÁS GALARDONADA.**

www.newholland.es



NEW HOLLAND
AGRICULTURE

Especialistas en tu éxito

Los tractores y su eficaz utilización en Agricultura de Conservación

La evolución de la agricultura y de su mecanización ha llevado a desarrollar equipos que incorporan constantes innovaciones mecánicas, hidráulicas, electrónicas e informáticas y que se adaptan a diferentes condiciones y tipos de cultivo. El tractor agrícola, base de la mecanización agraria, se sitúa a la vanguardia en la aplicación de nuevos diseños y tecnologías como las denominadas de “precisión”. La Agricultura de Conservación (AC) no es ajena a esta evolución, sino todo lo contrario, ya que en general, los agricultores que la practican son inquietos e innovadores. Por otra parte, las empresas de servicios tienen una especial incidencia sobre la AC porque suelen ser los vectores de introducción de los cambios en la mecanización agraria.

G. L. Blanco Roldán; S. Castro García; Jesús A. Gil Ribes ⁽¹⁾

Para hablar de los tractores en la AC hemos de establecer que son diferentes los requisitos de los tractores en los cultivos extensivos y en los leñosos, a pesar de que hay aspectos comunes válidos en ambos. La potencia necesaria suele ser mayor en los primeros debido al uso de sembradoras directas de anchos medio-altos y de elevado peso. En los leñosos son claves aspectos como la maniobrabilidad, disponer de marchas cortas para operaciones como el triturado de leña y, en muchos casos, la adaptación a marcos estrechos de plantación.

La correcta elección de el/los tractor/es es un aspecto clave; disponer de un exceso de potencia supone mayor inversión, coste horario, compactación y un bajo aprovechamiento de la potencia nominal. En cambio, un tractor pequeño puede comprometer la realización de las tareas con tiempo limitado (siembra, tratamientos, recolección) aumentando los costes de demora (debidos a no realizar las operaciones en su momento óptimo), e imposibilita el empleo de máquinas exigentes en potencia y/o con necesidades de elevación.

Tecnologías actuales en los tractores

Los tractores actuales suelen ir

equipados con motores diesel de inyección directa, turbocompresor e “intercooler”, cuatro válvulas por cilindro, para una evacuación eficiente de gases, y sistemas electrónicos de inyección de combustible que optimizan el rendimiento del motor, permitiendo controlar de manera precisa la cantidad y duración de la inyección, lo cual contribuye a la reducción del consumo y de la emisión de gases de escape. Utilizan sensores de temperatura (agua, aceite, aire, combustible y gases de escape), presión (aire en la admisión y aceite de lubricación), caudal (aire en la admisión), posición (acelerador, regulador de la bomba de inyección y árbol de levas) y régimen del motor.

En la transmisión principal se utilizan embragues multidisco en baño de aceite, también empleados para la doble tracción y la toma de fuerza. En los distintos modelos, se presentan opciones de cambio con escalonamiento de marchas y cambio continuo. Las cajas de cambios con marchas escalonadas pueden ser con selección secuencial bajo carga o automáticas (con programas de trabajo) incorporando inversores electrohidráulicos y reductora, obteniendo hasta 64 velocidades (32 AV + 32 AR). Las transmisiones continuas o cajas de cambios

CVT (“continuously variable transmission”), permiten obtener un cambio continuo de tal forma que puede conseguirse cualquier velocidad de avance dentro del rango de actuación del tractor (0 - 40 ó 50 km/h).

En los ejes motrices de las ruedas, los aspectos a destacar son su control electrónico para el bloqueo de los diferenciales (delantero y trasero), para el accionamiento de la tracción delantera y la creciente incorporación de sistemas de suspensión delanteros. Estos se realizan con sistemas formados por cilindros hidráulicos de doble efecto, generalmente uno para cada semieje y controlados electrónicamente, y por medio de acumuladores neumáticos (figura 1).



Figura 1. Suspensión del eje delantero

En los sistemas de dirección, la tendencia actual es a realizar diseños con

ejes delanteros articulados y bastidores que permitan reducir el radio de giro y, por tanto, beneficiar la maniobrabilidad del conjunto tractor-apero. Los modelos capaces de superar los 40 km/h disponen de sistemas de frenado del eje delantero.

El trabajo simultáneo de las funciones del tractor asistidas hidráulicamente, así como el de los aperos y máquinas también accionadas hidráulicamente, hacen que los circuitos hidráulicos sean cada vez más complejos. Los tractores incorporan servicios externos, gobernados por electroválvulas (como las tomas remotas), no sólo en la parte trasera, sino también en la central y en la frontal. Se ha generalizado el uso del sistema de regulación electrónica del elevador hidráulico, basado en sensores de posición y fuerza de tiro, así como en el tripuntal delantero, integrado con toma de fuerza (t.d.f.) directa del motor o por transmisión hidráulica (figura 2).

En los sistemas más avanzados las opciones de gestión permiten realizar el control de aperos y de transporte, pudiendo el operador programar las secuencias de actuación del conjunto tractor-apero, incluyendo funciones hidráulicas, de la toma de fuerza, del enganche tripuntal, de la tracción delantera, del bloqueo del diferencial y de la suspensión del eje delantero. Así se permite realizar fácilmente maniobras cuando se llega al final de la parcela (cabeceras) y mejorar el transporte de aperos suspendidos evitando las cargas bruscas sobre el sistema de elevación, lo cual contribuye a la estabilidad del conjunto y al confort del



Figura 2. Tractor con tripuntal y t.d.f. delantera con una trituradora de ramón



Figura 3. Mandos de un tractor con cabina ergonómica

operario.

La toma de fuerza trasera se presenta de serie, con dos velocidades (540/1.000 rpm) y ejes reversibles de 35 mm (de 6 y 21 estrías), o con tres velocidades, al incorporar la velocidad económica. Los sistemas electrónicos de control pueden conseguir el equilibrio entre la velocidad de la toma de fuerza, la velocidad de avance y la potencia (consumo óptimo).

Las cabinas de los tractores destacan por un diseño, en el que se reúnen los conceptos de funcionalidad, seguridad y ergonomía. Los mandos de control, en los que progresivamente se han sustituido las clásicas palancas por pulsadores o botones



Figura 4. Tomas remotas y conexiones eléctrica y virtual (ISOBUS).

(accionamientos electrohidráulicos), mandos tipo “joystick” y por las consolas de mando, están localizados en posiciones de fácil acceso (figura 3). Igualmente, todas las maniobras se facilitan gracias a la instalación de cabinas con amplia visibilidad. Algunos modelos incorporan puesto de conducción reversible lo que permite manejar cómodamente el tractor marcha atrás.

Los avances tecnológicos como los sistemas de guiado basados en la tecnología GPS, serán objeto de comentario aparte. Los sistemas de gestión de las comunicaciones basado en la norma ISO 11783 (ISOBUS) son igualmente claves. (figura 5). Destacan los aspectos relacionados con el confort del tractorista y con su protección frente a las vibraciones de cuerpo completo que se transmiten a través del asiento. Además, los sistemas de suspensión de la cabina y del eje delantero contribuyen a la reducción de las vibraciones al operario. Todos estos sistemas pueden ser controlados desde el puesto de conducción.

Tecnologías de especial interés en AC

El neumático es el punto de contacto del tractor con el suelo y es clave en el buen funcionamiento del tractor. Entre sus características, la anchura y las presiones de inflado son las que mayor influencia tienen en la eficiencia de tracción y en la compactación producida en la superficie del suelo. De ellas dependen el área de contacto y la distribución de presiones en el suelo.

En este sentido, los neumáticos de alta flotación o de baja presión tienen cualidades favorables, ya que, producen en el suelo un apoyo más amplio, superior en un 20 % al de un neumático estándar (figura 5) y su presión de inflado es inferior a 1 bar. Con ellos se consigue reducir la compactación del suelo y mejorar la trafabilidad en condiciones de suelo húmedo. El paso de la maquinaria pesada de recolección y tratamientos daña al suelo y a las cubiertas (figuras 6 y 7). Para protegerlos es conveniente el uso de este tipo de neumáticos y usar técnicas de tráfico controlado, concentrando las pisadas en las mismas zonas, pues es preferible pisar varias veces en el mismo sitio que una sola vez en varias zonas (Gil-Ribes et al., 2005). En las compactaciones permanentes como las huellas de los remolques es conveniente realizar su descompactación con útiles de labranza vertical (figura 8).



Figura 5. Neumáticos delanteros de baja presión (izquierda) y convencionales (derecha)



Figura 6. Daño a la cubierta por el paso de equipos de recolección. Medida de la compactación en la huella mediante penetrometro



Figura 7. Problemas causados por el tráfico incontrolado durante la recolección en condiciones de mala traficabilidad



Figura 8. Rejas descompactadoras aplicables a huellas

Las técnicas de ayuda al guiado y el guiado automático son igualmente

muy útiles ya que refuerzan la sostenibilidad de la AC. Los equipos de ayuda la guiado son muy asequibles e indicados en el caso de máquinas distribuidoras de gran anchura de trabajo porque se ahorran solapes y se evitan las zonas sin tratar (figura 9). Como ejemplo, un estudio realizado en campo sobre el resultado conseguido en una siembra directa (figura 10), realizada por un tractorista de una empresa de servicios, mostró que para una parcela de 14,85 ha (figura 11), los solapes entre pasadas fueron de un 14 % (2,08 ha) y las zonas sin sembrar fueron de un 5,3 % (0,79 ha). Estos son resultados de tipo medio que indican que se puede ahorrar más de un 10% del tiempo de trabajo y los insumos aplicando estas técnicas. Con sistemas de guiado automático aún se mejoran más estas prestaciones y son particularmente adecuados cuando se exija gran precisión en la realización de las operaciones.



Figura 9. Tractor aplicando herbicida con un sistema de ayuda al guiado con indicación en una PDA.

Las tecnologías de distribución variable (TDV) de insumos son el nuevo paso a dar en esta línea. A partir de los mapas de producción, obtenidos con cosechadoras dotadas de monitores de rendimiento, y de mapas de variabilidad de las propiedades químicas y físicas del suelo, podemos realizar aplicaciones sitio-específicas, es decir variables, dotando al tractor de un sistema de georeferenciación GPS y la máquina de sistemas de distribución controlados por microprocesador que pueden variar la dosis aplicada (figura 12). Otros sistemas usan la información de sensores en tiempo real para

realizar la distribución variable.



Figura 10. Siembra directa de trigo con monitorizado de la operación con GPS

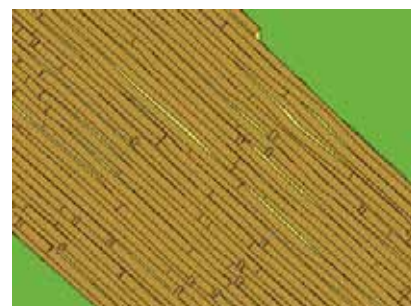


Figura 11. Representación de la siembra de la figura 10, obsérvense los solapes y las zonas sin sembrar (fondo amarillo)



Figura 12. Sembradora directa de chorrillo mecánica con sistema de distribución variable mediante un motor hidráulico gobernado por controlador y GPS

Tractores para AC en olivar y leñosos

Desde el punto de vista de su función, los tractores utilizados en el olivar y en frutales son de dos tipos: tractores de uso general y tractores fruteros. Los tractores de uso general son los típicos diseñados para cultivos extensivos y que se adaptan a cualquier uso agrícola (figura 13). Sus potencias varían, normalmente, entre 55 y 100 kW (70-135 CV).

SEMBRADORAS JOHN DEERE

CALIDAD INIMITABLE



MODELO 750A Dosificación neumática
MODELO 1590 Dosificación mecánica



La fuerza de nuestra red de distribución de repuestos. Nuestra red mundial de distribución de repuestos se encarga de que las piezas que usted necesita lleguen cuando usted las necesita. Se trata de mucho más que buenas palabras – es nuestra forma de enfocar el negocio para asegurarnos de que usted quede satisfecho.

Una siembra perfecta en cualquier condición.

Su inimitable diseño y la calidad de sus componentes permiten a las sembradoras John Deere trabajar de manera efectiva en siembra directa, mínimo laboreo, e incluso en laboreo convencional.

Ahorre combustible, tiempo y mano de obra al realizar todas las labores en una pasada, conservando la humedad del suelo y reduciendo la erosión y compactación.

Un total de cuatro modelos, dos de dosificación mecánica - 1590 de 3 y 4,5 m - y otros dos de dosificación neumática - 750A de 4 y 6 m – permiten adaptarse a las necesidades específicas de cualquier explotación. Los miles de máquinas repartidos por los campos de todo el mundo son la prueba de la robustez y fiabilidad de sus componentes.

Aproveche la experiencia del mayor fabricante mundial de maquinaria agrícola, y aumente los beneficios de su explotación con la versatilidad y la calidad de trabajo que le ofrecen las sembradoras John Deere.



JOHN DEERE

La calidad es nuestra fuerza

www.johndeere.es

Los tractores fruteros presentan similares componentes a los anteriores pero se caracterizan por su ancho de vía es menor, lo que les permite circular por plantaciones con anchos de calle estrechos (figura 14). Sus potencias están comprendidas entre 40 y 70 kW (50-95 CV), por lo que los más potentes pueden utilizarse en todas las tareas

El uso de picadoras de ramón, de atomizadores con cubas de gran tamaño (2.000 – 4.000 litros) y equipos de recolección como los vibradores de troncos y remolques de gran capacidad (6 a 10 toneladas) lleva a que el tractor adecuado tenga una potencia cercana a 75 kW (100 CV), además de ser de doble tracción y disponer de inversor y de marchas superreducidas (figuras 14, 15 y 16). Una novedad interesante para tareas como el control químico en los pies o para ayuda al movimiento de mallas en recolección son los quads o ATV (figura 17).



Figura 13. Tractor estandar en la siembra de una cubierta en olivar



Figura 14. Tractor frutero con atomizador

Tractores para AC en extensivos

En cultivos extensivos nos encontramos con que los tractores no necesitan especificaciones especiales, respecto a



Figura 15. Tractor frutero con trituradora de ramón



Figura 16. Recolección de un olivar intensivo con vareo de apoyo.



Figura 17. Quad en aplicación de herbicidas.

los de agricultura convencional, salvo la mayor necesidad de controlar la compactación por los neumáticos con las técnicas ya indicadas de baja presión y tráfico controlado. Las potencias necesarias en las operaciones



Figura 18. Barra de aplicación de herbicidas con ayuda al guiado



Figura 19. Abonadora centrífuga arrastrada

de distribución de agroquímicos no representan ningún problema (figura 18). Cuando el tamaño de la cuba o del depósito es grande se acude al uso de sistemas semisuspendidos o arrastrados (figura 19).



Figura 20. Sembradora directa mecánica de chorrillo con tractores de potencia media

Las operaciones de siembra directa (figuras 20), sobre todo las sembradoras de chorrillo, suelen ser las más exigentes en potencia, especialmente cuando la anchura de distribución es



Figura 21. Sembradora directa neumática de disco de 6 metros de anchura.

muy grande (figura 21), el sistema de corte de residuos y apertura del surco es de discos y trabajamos en pendiente. No obstante, la generalización de los equipos arrastrados limita las exigencias de potencia. ●

1. G.I. Mecanización y Tecnología Rural. Departamento de Ingeniería Rural. E.T.S.I.A.M. Universidad de Córdoba.

Michelin presenta en Fima su gama de neumáticos que respetan al máximo los suelos agrícolas

El Grupo Michelin, uno de los líderes mundiales en neumáticos, dedica más del 4% de su volumen de negocio en I+D para buscar soluciones que den una mejor rentabilidad a las explotaciones agrícolas. Fruto de estas inversiones, en noviembre de 2006 se lanzó el nuevo Michelin MultiBib, que responde de nuevo a las expectativas de los agricultores que buscan una mejora de su productividad, asociando el rendimiento y las prestaciones en el campo con una gran duración y comportamiento en desplazamientos.

Dotados con la tecnología Ultraflex, Michelin AxioBib y Michelin XeoBib mejoran la productividad y

el respeto de los suelos. Baja presión, capacidad de carga, resistencia y duración, cuatro conceptos que se habrían podido pensar definitivamente como incompatibles cuando se aplican a un mismo neumático agrícola. A igual carga, la tecnología Ultraflex permite una presión menor del neumático Michelin AxioBib de 0,6 a 0,8 bar.

De igual manera, los neumáticos agrícolas Michelin de altas prestaciones también han demostrado su eficacia: Michelin MegaXbib, Michelin MachXbib y Michelin CargoXbib aportan como características más destacables unas ganancias demostradas en términos de

adherencia y confort.

A todo ello hay que sumarle el servicio que ofrecen los distribuidores Michelin Exelagri, el grupo de especialistas del neumático agrícola que constituye una referencia en términos de calidad de servicio y profesionalidad. ●

Stand en Fima: Pabellón 7 Calle E 6



GIL presenta interesantes novedades en sembradoras en Fima 2008

Como ya viene siendo habitual en cada una de las ediciones de la feria, el fabricante dará a conocer además, las novedosas reformas para mejorar el funcionamiento y la seguridad de sus productos y sorteará interesantes regalos entre los visitantes.



GIL, empresa nacional pionera en el desarrollo de sembradoras, cultivadores y arados, presentará en Fima 2008 el conjunto de novedades incorporadas a sus productos.

El fabricante español, participante habitual del certamen desde sus inicios, mostrará a los visitantes toda su gama de sembradoras, tanto las que han sido diseñadas para tareas de siembra convencional (Airsem 5040, GTE-25-M y GTA 22-M), como las destinadas a siembra directa y mínimo laboreo (Airsem 5028 D y Airsem 4F-5032-SNL). Además, llevará hasta el evento sus máquinas para el trabajo

del suelo CH-100-3F-13, CHM-3F-25, ACHL-10B, ALB-8B y también la abonadora Joly 2000.

Según comenta Julio Gil, gerente de la compañía, "somos conscientes del protagonismo que ostenta Fima en el sector de la maquinaria agrícola. De ahí que sea un lugar idóneo en el que mostrar el esfuerzo que hemos hecho desde GIL para incorporar a nuestros productos las mejoras sugeridas por nuestros clientes y que son la base de la filosofía de mejora constante que está presente en nuestro trabajo día a día". ●

Stand en Fima: Pabellón 2 Calle C 1-11

John Deere será una de las grandes atracciones de Fima 2008

La multinacional John Deere será, como cada edición, una de las grandes atracciones de la Fima 2008 y un paso obligado para todos los profesionales que visiten la feria. Este año la mayor novedad de John Deere es que se cam-



bía al Pabellón 8, después de una restructuración de la feria que ha buscado que en cada pabellón esté una gran marca de tractores.

John Deere dispone ahora de mucho más espacio para presentar sus equipos en sembradoras de Siembra Directa y en todo tipo de maquinaria agrícola: desde tractores a cosechadoras, pasando por empacadoras, equipos para forraje, pulverizadores, trabajo de suelo, etc, etc.

En esta Fima 2008 se han anunciado novedades que es imposible describir en estas páginas y que tan sólo mencionamos: la Empacadora de cámara fija

568 MultiCrop; los tractores de la serie 7430E y 7530 (premio a la Novedad Técnica Sobresaliente de Fima); las nuevas cosechadoras Serie T/S/W/C; los tractores compactos de la Serie 20; el tractor 8030 con sistema iTEC Pro (premio a la Novedad Técnica sobresaliente); las nuevas picadoras de forraje serie 7050 con sistema AutoLoC y HarvestLab (premio Novedad Técnica); los nuevos pulverizadores John Deere con sistema SprayPro y BoomTrac (premio novedad tecnológica); etc. Lo mejor es pasar por el Pabellón 8 y ver todas estas maravillas. ●

Stand en Fima: Pabellón 8 Calle A 1-19

AgroQualità presenta en Fima sus nuevos fertilizantes microgranulados Umoplast Combi, que pueden distribuirse con cualquier tipo de sembradora

En la próxima Fima 2008, AgroQualità va a presentar su nuevo fertilizante microgranulado Umoplast Cereal Combi, un fertilizante microgranulado que se puede aplicar con cualquier sembradora del mercado, sin necesidad de ningún equipo o elemento adicional, mezclándose simplemente con la semilla en el momento de la siembra. Además, se presentará el novedoso sistema "Just in time", que permite realizar una mezcla perfecta y homogénea de Umoplast Cereal Combi y de semilla a pie de máquina, sin equipos complementarios. Con un sencillo dispositivo facilitado por AgroQualità a la compra del producto, se realiza la mezcla de forma precisa y se asegura que toda la



superficie sembrada tendrá una carga de abono y semilla idéntica.

Además, en Zaragoza se presentará el nuevo Umoplast Progress, que es un nuevo fertilizante microgranulado con un 52% de nitrógeno (N) de liberación lenta (Urea formaldehído). Umoplast Progress garantiza en aquellos cultivos que en sus inicios demanden más cantidad de nitrógeno, una reserva de este elemento químico adecuada y gradual durante las primeras semanas o meses después de la siembra, acompañando a la nutrición de las plantas mucho más allá de los primeros estados vegetativos. También se dispone de Umoplast Progress Combi para mezclar con la semilla de cereal en la misma tolva, en todo tipo de sembradoras. ●

Stand en Fima: Pabellón 2 Stand 056-058

New Holland, la marca más galardonada del momento, dominará el pabellón 7 de Fima 2008 con sus equipos

La estrella del Pabellón 7 de la Fima será la multinacional New Holland, que con más metros de exposición que en la edición anterior, montará un stand que seguramente será uno de los más espectaculares del certámen. La multinacional New Holland se presenta, además, como la marca más galardonada de los últimos tiempos, consiguiendo importantes premios a sus innovaciones tecnológicas en casi todas las ferias internacionales.

Entre sus máquinas más premiadas está la nueva serie de tractores T7000, que estamos seguros que será una de las grandes atracciones de esta edición

de Fima. La nueva serie de tractores T7000 de New Holland comprende cuatro modelos que cubren el segmento de potencia que va desde los 165 CV (potencia nominal), hasta los 242 CV (potencia máxima con extrapotencia). Estos tractores poseen una inmejorable



relación peso/potencia, lo que les hace aptos para labores ligeras (siembra, pulverización, fertilización, etc.), trabajos a la T.d.f, labores de tiro (sólo debemos lastrar) y en operaciones de transporte. Los beneficios que aportan los tractores de esta nueva serie son: Mayor potencia y más productividad; los costes operativos se reducen en un 11%; el placer de conducir y la comodidad.

Además, se podrán conocer todas sus novedades en cosechadoras, vendimiadoras, tractores de todas las gamas, empacadoras, etc, etc. ●

Stand en Fima: Pabellón 7 Calle B-D 9_22

Solá consigue uno de los premios a la Novedad Técnica en Fima 2008 con su sembradora Prosem K-VP

Maquinaria Agrícola Solá ha conseguido con su sembradora PROSEM K-VP el premio a la Novedad Técnica de la Fima 2008, lo que representa un gran éxito para esta empresa especializada en sembradoras. La Prosem K-VP se caracteriza por su gran polyvalencia en el cambio de las anchuras de siembra sin necesidad de herramientas y con tiempos cortos, de 5 a 10 minutos, para cambiar 12 elementos. La versión 900/12 es decir 12 líneas a 75 cm, 9m. de trabajo queda plegada a 3 metros para el transporte.

Si deseamos sembrar a me-

nos anchura de 75 cm. podemos descender hasta un mínimo de 45 cm.



entre líneas, simplemente cambiando de forma manual los topes correspondientes para que al abrir la máquina de forma hidráulica se quede a la anchura prefijada que deseamos sembrar y siempre la máquina queda plegada a 3m. para el transporte.

En la Fima 2008, Solá también presentará toda su gama de sembradoras para siembra directa SD, tanto suspendidas como arrastradas, desde 2,5 a 6 metros de labor. También sus sembradoras monograno de 4 a 8 filas. ●

Stand en Fima: Pabellón 2 Calle A 13-23

KUHN presenta en Fima 2008 su nueva sembradora SD Liner

La próxima Feria Internacional de Maquinaria Agrícola de Zaragoza, Fima, va a tener en KUHN uno de sus referentes más destacados, tanto por las dimensiones y diseño de su stand en el pabellón 8 del recinto ferial, como, lo que es más importante, por las 20 novedades que va a presentar para el mercado español.

Entre las novedades hay que des-

tañar que KUHN va a presentar cinco nuevas sembradoras para ampliar su ya importante gama. Una de las primicias mundiales que se conocerá en la Fima será la nueva SD LINER 3000, una sembradora neumática para siembra directa y mínimo laboreo de 3 metros de ancho de trabajo que se adapta perfectamente a las condiciones de trabajo del mercado español y que satisface una amplia gama de necesidades en explotaciones de tamaño medio.

También novedad es la sembradora SPEE-DLINER, un espectacular modelo de sembradora arrastrada que cuenta con dos módulos diferentes: uno para mínimo laboreo y otro para siembra directa. Esta máquina está pre-

parada para hacer trabajo combinado de laboreo y siembra de forma rápida y eficaz y para trabajar grandes extensiones gracias a su distribución de semilla de alta capacidad.

Otra novedad es la INTEGRA GII, con la que KUHN desarrolla su gama de sembradoras en línea con el fin de simplificar los ajustes y responder a las exigencias de los usuarios para utilizaciones más y más intensivas. Esta sembradora permite limitar la profundidad de siembra y está muy indicada para siembras superficiales. También novedad en sembradoras son la nueva sembradora suspendida de dientes atacantes MEGANT, máquina polivalente capaz de hacer un trabajo perfecto tanto en siembra convencional como en técnicas de cultivo simplificadas y la nueva sembradora neumática VENTA EC 300, diseñada para las explotaciones medianas de multicultivo o de cereales. ●

Stand en Fima: Pabellón 8 Calle A-C 1-10



Casimiro presenta un nuevo pulverizador para grandes áreas de cultivo

La empresa Casimiro, especializada en siembra directa, va a presentar en Fima 2008 un nuevo pulverizador: se trata de la gran novedad de Jacto en la categoría de pulverizadores tractorizados. El ADVANCE 3000 en los modelos AM-24 y Vortex tiene un excelente desempeño operativo cubriendo grandes áreas con calidad y eficacia en la aplicación. El equipo cuenta con tanque de agroquímicos con capacidad para 3000 litros confeccionado en polietileno, resistente y fácil de

limpiar. El modelo Vortex permite la reducción de la deriva de agroquímicos en días ventosos, evitando las interrupciones del trabajo y mejorando la penetración del producto en la parte superior de la planta. De acuerdo con las necesidades del agricultor los dos modelos pueden ser equipados con los siguientes mandos de pulverización.

Además se podrán ver la gama de sembradoras de Siembra Directa de la marca Agrometal, como son los modelos Mini Mega y MXW, que son dos



modelos de sembradoras neumáticas y a chorrillo muy utilizadas en al Agricultura de Conservación. ●

Stand en Fima: Pabellón 2 Calle D 36-44

Programa GARANTÍA

aplicaciones garantizadas incluso en condiciones climáticas difíciles

Con el **Programa Garantía** de **Roundup Energy**, **Roundup Transorb** y **Roundup PreSiembra** le reponemos el producto sin cargo* para repetir la aplicación si el control de malas hierbas se ve afectado por los siguientes factores climáticos:

- ≡ **Lluvia** (Roundup Energy hasta 1 hora después de aplicar, Roundup Transorb hasta 2 horas y Roundup PreSiembra hasta 4 horas)
- ≡ **Bajas temperaturas**
- ≡ **Sequía**
- ≡ **Rocío**



* Acceda a las bases, duración y condiciones del Programa Garantía en: www.programagarantia.com o consulte a su distribuidor habitual Monsanto. También puede enviar un e-mail a: programa.garantia@monsanto.com o llamar al teléfono 91 343 25 06.


MONSANTO
imagine

Avda. de Burgos, 17 28036 Madrid





¿Eres un buen agricultor?

¿Y qué haces con tus envases de fitosanitarios? Recuerda que si los tiras, los entierras o los quemas, dañarás el medio ambiente y te multarán con 3.000 euros. No te la juegues. Deposita los envases fitosanitarios, los que tienen el símbolo SIGFITO , en los contenedores de SIGFITO que encontrarás en muchas cooperativas y tiendas de fitosanitarios.

Es GRATIS y SENCILLO.

Entérate en tu punto de compra, cooperativa o en www.sigfito.es



 **SIGFITO**
AGROENVASES, S. L.
Por una agricultura saludable