

Ahorro y Eficiencia
energética en
agricultura de
conservación.
Experiencias en
campo

006

www.idae.es



IDAE

Instituto para la Diversificación
y Ahorro de la Energía

Título

Ahorro y Eficiencia Energética en agricultura de conservación. Experiencias de campo

Contenido

Esta publicación ha sido redactada por Manuel R. Gómez Ariza, de la Asociación Española Agricultura de Conservación Suelos Vivos, Vicente de Santiago Martínez, periodista, director de VdS Comunicación, Francisco Márquez García de la Universidad de Córdoba, coordinados por Emilio J. González Sánchez de la Asociación Española Agricultura de Conservación Suelos Vivos y Universidad de Córdoba, para el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

Esta publicación se corresponde con el número 18 de la serie editorial "Ahorro y Eficiencia Energética en la Agricultura", editadas con la anterior imagen corporativa de las publicaciones IDAE.

Cualquier reproducción, total o parcial, de la presente publicación debe contar con la aprobación del IDAE.

Deposito Legal: M-32551-2012

IDAE

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

C/ Madera, 8

E – 28004 – Madrid.

comunicacion@idae.es

www.idae.es

Madrid, junio 2012

ÍNDICE

Prólogo	5
1. Empresa Hermanos Calleja C.B. en Palma del Río (Córdoba). D. Rafael Calleja. Director técnico.....	9
2. Centro Rancho de la Merced en Jerez de la Frontera (Cádiz). D. Juan José Pérez. Responsable de la Red Andaluza de Experimentación Agraria.....	21
3. Bodegas Torres en Villafranca del Penedés (Barcelona). Departamento técnico de Viticultura.....	33
4. Empresa SAT 456 CV Calderona Fruits i Citrics Náquera (Valencia). D. Miguel Orts Pastor. Director técnico.....	43
5. Bodegas Dinastía Vivanco en Briones (La Rioja). D. Aritz Espinosa Añorga. Responsable del Departamento de Viticultura.....	53
6. Finca Munibañez en Chinchilla (Albacete). D. Miguel Barnuevo Rocko. Agricultor y Gestor empresa de servicios.....	61
7. Finca Casa de Jara en Tarazona de la Mancha (Albacete). D. Agustín González. Agricultor profesional.....	73
8. Explotación familiar en Medina de Rioseco (Valladolid). D. Juan Ramón Alonso. Agricultor profesional.....	83
9. Explotación familiar en Tauste (Zaragoza). D. Ignacio Eseverri Azcoiti. Agricultor profesional.....	93
10. Finca Agramonte en La Almunia de Doña Godina (Zaragoza). D. Juan Escribano. Director técnico de Finca Agramonte.....	105

Prólogo

El consumo de energía de las actividades agrícolas en España a lo largo de 2010 alcanzó la cifra de 2.786 ktep, comprendiendo estas al relativo a Maquinaria (tractores, cosechadoras y moto cultivadores de explotaciones agrícolas, forestales y ganaderas), Regadío (extracción y/o distribución por bombeo del agua de riego) y Explotaciones agrarias (granjas agrícolas, ganaderas e invernaderos).

Entre estas actividades, el consumo asociado al uso de los tractores en laboreo alcanzó las 925 ktep, cifra obtenida entre las hectáreas cultivadas, 17.203.324 ha y las distintas prácticas de laboreo realizadas, donde el consumo medio de gasóleo se ha estimado en 62,5 l/ha. El resto de maquinaria representó en el balance energético 154 ktep para cosechadoras y moto cultivadores, 334 ktep para maquinaria ganadera y 308 ktep para la maquinaria forestal.

En un horizonte de mantenimiento para los próximos años de la superficie cultivada, la mejora de la eficiencia energética y la reducción del consumo de energía asociado al uso de los tractores vendrán por la mejora del rendimiento de estos vehículos en sus procesos de renovación, y por el desarrollo de técnicas de mínimo laboreo por implantación de la siembra directa.

La siembra directa se basa en una disminución drástica de las distintas faenas propias del laboreo convencional, (alzamiento de rastrojo, labor de barbecho, abonado y siembra) al ser ejecutada en una sola pasada con una máquina habilitada para siembra sobre los restos del cultivo anterior, y que coloca la semilla en los terrenos agrícolas sin ningún tipo de laboreo previo, realizando en la misma pasada las siguientes operaciones: apertura del surco, colocación de la semilla, enterrado y asentado del suelo.



Desde la perspectiva energética, numerosos estudios constatan la rentabilidad y la viabilidad de los sistemas de siembra directa frente a la agricultura convencional, destacando los ahorros energéticos que se alcanzan, que en la mayoría de los cultivos y terrenos de las distintas regiones españolas permiten establecer unos resultados de entre el 37 y 50 %, según el cultivo sea en regadío o secano.

Con esta publicación se pretende acercar al lector la agricultura de conservación, con la opinión y los resultados obtenidos por un conjunto de 10 agricultores que llevan aplicando esta técnica desde hace más de una década en diferentes cultivos y regiones de España.

Este documento se añade a la colección que el IDAE viene publicando como línea editorial en materia de eficiencia energética en el sector de la Agricultura y la Pesca, siendo el conjunto de títulos de la colección disponible en nuestra página web (www.idae.es), los siguientes:

- Tríptico promocional: “Medidas de Ahorro y Eficiencia Energética en la Agricultura”
- Documento especial (coeditado con el MAPA): “Consumos Energéticos en la Operaciones Agrícolas en España”
- Documento nº 1: “Ahorro de Combustible en el Tractor Agrícola”.
- Documento nº 2: “Ahorro y Eficiencia Energética en Agricultura de Regadío”.
- Documento nº 3: “Ahorro y Eficiencia Energética en Instalaciones Ganaderas”.
- Documento nº 4: “Ahorro, Eficiencia Energética y Sistemas de Laboreo Agrícola”.
- Documento nº 5: “Ahorro, Eficiencia Energética y Estructuras de producción”.
- Documento nº 6: “Ahorro, Eficiencia Energética y Fertilización Nitrogenada”.
- Documento nº 7: “Ahorro y Eficiencia Energética en Invernaderos”.
- Documento nº 8: “Protocolo de Auditoría Energética en Invernaderos. Auditoría energética de un invernadero para cultivo de flor cortada en Mendigorriá”.
- Documento nº 9: “Ahorro y Eficiencia Energética en las Comunidades de Regantes”.
- Documento nº 10: “Protocolo de Auditoría Energética en Comunidades de Regantes”.
- Documento nº 11: “Ahorro y Eficiencia Energética en los Cultivos Energéticos y Agricultura”
- Documento nº 12: “Ahorro y Eficiencia Energética con Agricultura de Conservación”
- Documento nº 13: “Ahorro y Eficiencia Energética en Buques de Pesca”.
- Documento nº 14: “Auditorías energéticas en instalaciones ganaderas. Parte 1: Manual para la realización de las auditorías.”
- Documento nº 15: “Auditorías energéticas en instalaciones ganaderas. Parte 2: Protocolo para la realización de auditorías energéticas en instalaciones ganaderas y ejemplos de auditorías en cuatro instalaciones”
- Documento nº 16: “Ahorro y Eficiencia Energética en la Agricultura de precisión”
- Documento nº 17: “Ahorro y Eficiencia Energética en Buques de Pesca. Experiencias Prácticas”.

1 Empresa Hermanos Calleja C.B. en Palma del Río (Córdoba)

PRESENTACIÓN

Hermanos Calleja, C.B. es una empresa agraria ubicada en la zona del valle del Guadalquivir y la campiña cordobesa; se realizan cultivos hortícolas, herbáceos extensivos (algodón, trigo, maíz) y cultivos arbóreos (cítricos, ciruelos y olivar). La superficie de cultivos arbóreos supone el 70 % aproximadamente del total.

En el cultivo arbóreo, se utiliza la cubierta vegetal como técnica de mantenimiento del suelo y en los cultivos herbáceos se aplican igualmente técnicas de agricultura de conservación (siembra directa y mínimo laboreo). Rafael Calleja, Ingeniero Agrónomo y empresario agrícola, es el director técnico de esta empresa que apuesta por la agricultura de conservación en sus diferentes cultivos.

ENTREVISTA

Rafael Calleja, Ingeniero Agrónomo y director técnico de la empresa agrícola Hermanos Calleja C.B.

“La cubierta vegetal en pendiente evita la pérdida de 20 t/ha y año de suelo y del 60 % del agua de lluvia”

La agricultura de conservación engloba diversas técnicas agronómicas como el uso de cubiertas vegetales en cultivos leñosos, la siembra directa en cultivos extensivos o del mínimo laboreo, con el fin de alterar mínimamente la estructura del suelo. No es habitual encontrar una explotación donde se apliquen todas estas técnicas a la vez, pero en Palma del Río (Córdoba) tenemos un ejemplo de este triple uso.

Rafael Calleja, Ingeniero Agrónomo y director técnico de la empresa agrícola Hermanos Calleja, C.B., nos cuenta su experiencia con la agricultura de conservación en la finca La Parrilla, donde se producen cultivos arbóreos (sobre todo cítricos, olivar y ciruelo) con cubierta vegetal, como manejo del suelo, y cultivos herbáceos en siembra directa con una rotación de maíz, algodón y trigo.

A.C.- Usted es uno de los pioneros de la agricultura de conservación en su zona: ¿Cuándo empezó a utilizar técnicas de AC y por qué se decidió a aplicar estas técnicas?

R.C.- Hace unos 13 años, aproximadamente, empezamos a ver la necesidad de aplicar estas técnicas ya que los problemas de pérdidas de suelo provocadas por



Figura 1. Rafael Calleja en una de las parcelas de olivar con cubierta vegetal

las lluvias de otoño-invierno en las parcelas con pendientes importantes reducían significativamente su potencial de producción. En nuestra zona, con pendientes en algunos casos cercanas al 8 %, si a la pluviometría media anual de 550 mm, le sumamos el agua de riego que se suministra con un pivot, que en cultivos como el maíz sería de 500 mm, llegaríamos a una cifra cercana a los 1.000 mm anuales. Con estos antecedentes, si siguiésemos manejando el suelo mediante laboreo intensivo, las pérdidas anuales de suelo son muy relevantes, y en consecuencia las producciones en las zonas de laderas tan erosionadas disminuían significativamente. Estaba claro que teníamos que poner freno a la erosión, y por ello, concebimos la agricultura de conservación como una herramienta fundamental para conseguir nuestro objetivo.

A.C.- ¿Qué opinión tenían y tienen ahora los agricultores vecinos? ¿Han seguido muchos su ejemplo? ¿Qué futuro le ve a la AC en su zona?

R.C.- La verdad es que al principio siempre se sorprenden cuando aplicas una nueva técnica, pero en estos años hemos visto personas que se han interesado por lo que hacíamos aquí, sobre todo en fincas donde los fenómenos erosivos son muy patentes. Al ser evidente la reducción de la tasa de erosión, han intentado adoptar la metodología; si bien es cierto que la agricultura de conservación requiere una puesta a punto muy particular en cada zona, por lo que el modelo no se puede extrapolar al 100 %. Aunque la base del modelo agronómico hay que tenerla clara; es fundamental adaptarla a las condiciones particulares de nuestro suelo, de nuestros cultivos. Esto hace, normalmente, que las personas que no tienen una formación técnica adecuada acaben desanimándose y, finalmente no la adopten porque lo fácil es labrar, aunque produzca erosión.

A.C.- ¿Es la AC una técnica fácil de aplicar o son necesarios nuevos conocimientos y más dedicación en Campo?

R.C.- La técnica no es difícil siempre que consigas subsanar todos los errores que en un principio has cometido, que son muchos. Un error en una explotación agraria supone normalmente una reducción de la producción, por lo que hace falta tener una cierta dosis de fe en el sistema para poder superar los primeros inconvenientes y vislumbrar sus enormes beneficios. La técnica no es difícil, pero es necesario que las personas que la apliquen entiendan que al principio van a tener algunos problemas que superar, como una ligera bajada de la producción, consecuencia de la inexperiencia. También hay que aclarar que las dificultades que surgen en cultivos herbáceos cuando se quieren implantar bajo siembra directa, son mucho mayores que la adopción, por ejemplo, de una cubierta vegetal, sembrada o espontánea, en cultivo leñoso.

El manejo del suelo en una plantación de arbóreos se puede hacer mediante laboreo, aplicando herbicidas o bien sembrando o dejando una cubierta vegetal. Adoptar esta última opción, tiene una justificación muy clara porque los fenómenos de erosión se reducen desde el primer momento en que se aplica la técnica. Muchísimos agricultores ya han asumido la cubierta vegetal como técnica de manejo del suelo de sus plantaciones de arbóreo, en consecuencia cada vez se observan menos plantaciones que labren y que manejen con herbicidas la totalidad de las calles. Unos de los problemas fundamentales de la cubierta vegetal es la competencia que por agua y nutrientes pudiera tener con el cultivo, si bien en nuestras condiciones de cultivo de regadío, esta cuestión queda bastante reducida. En un olivar de secano, por ejemplo, en el que la disponibilidad de agua para el cultivo es limitada y en todo caso, condicionada a las condiciones climáticas particulares del momento, entiendo que hay que manejar muy bien la cubierta para ajustar sus consumos de agua y evitar así la competencia con el cultivo.

A.C.- A nivel agronómico ¿qué tipo de suelos tienen en su zona y qué tipo de cubierta vegetal se ha implantado en su explotación?

R.C.- El tipo de suelo de nuestra explotación es franco o franco-arcilloso. El sistema de implantación es muy sencillo: partimos de una siembra a voleo en la calle de unos 100 kg/ha de avena convencional que se incorpora con una labor de grada de discos o de cultivador, muy superficial, al principio del mes de septiembre. Con las primeras lluvias y contando con una temperatura adecuada, como es el caso de la zona, la avena germina rápido y para la primera quincena de octubre tenemos ya una cubierta incipiente y por tanto, protegido el suelo. A partir de ahí la cubierta se desarrolla prolíficamente dadas las adecuadas condiciones de humedad y temperaturas. Posteriormente, se aplicará un herbicida residual sobre un 30 % aproximadamente de la superficie de la calle, (coincidente con la proyección de la copa de los árboles) por lo que el restante 70 % queda con la cubierta vegetal.

La cubierta vegetal de avena se dejaría desarrollar hasta que, aproximadamente, al final de mayo madura y entonces se desbroza, esparciendo la semilla madura y los restos de residuos, con lo cual aseguramos el autosemillado para el año siguiente. Esa parcela, de esta manera, nos quedaría protegida con la propia cubierta seca, de la que partimos, y con una densidad de semilla bastante alta de avena, propia de la cubierta que hemos dejado madurar, y que iniciará su germinación y desarrollo cuando concurren las primeras lluvias de otoño.

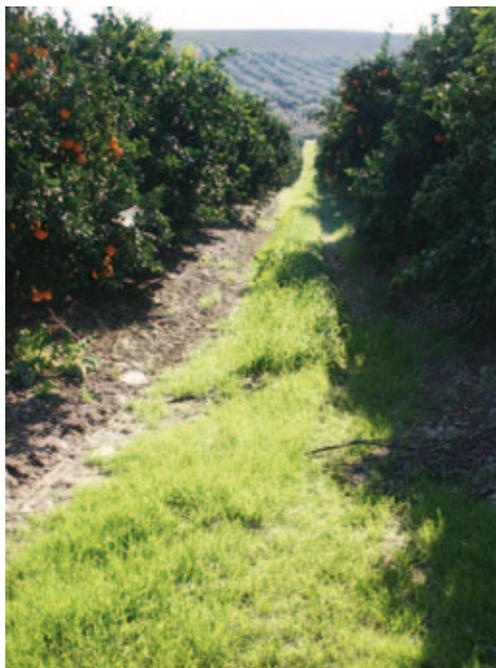


Figura 2. El uso de cubierta vegetal evita la erosión y retiene el agua en el terreno.

A.C.- ¿A nivel agronómico, que ventajas más importantes tiene el implantar una cubierta vegetal?

R.C.- La ventaja fundamental de la cubierta, en nuestro caso, ha sido controlar la erosión, sobre todo en las parcelas que se plantan de arbóreo y que tienen pendientes acusadas, que en esta zona es muy habitual. Con este tipo de cubierta implantada conseguimos una protección inmediata y así, desde el momento en el que la avena llega al estadio de ahijado, el primer año, ya tenemos una protección adecuada del suelo. En nuestras condiciones dicho estadio se consigue en la primera quincena de diciembre, prácticamente en tres meses. En los años sucesivos, como vamos manejando la cubierta hasta maduración, es decir, la desbrozamos con la semilla madura y por tanto el rastrojo tiene una relación de nitrógeno-carbono muy alta, por lo que es muy persistente, nos llevaría todo ello a proteger el suelo muy eficientemente.

Al cabo de 3 o 4 años, tenemos una cubierta con varias especies de gramíneas; partimos de avena, al año siguiente seguimos teniendo bastante avena pero también empiezan a aparecer en nuestras condiciones, otras especies, como lolium y phalaris en detrimento de la presencia de avena. Transcurridos 4 años se implantan definitivamente éstas últimas quedando reducida la presencia de avena al mínimo.

En la actualidad realizamos otro manejo de cubierta, con vegetación espontánea de hoja ancha, que tiene quizá más dificultad, porque la germinación es más tardía y la protección del suelo algo menor, aunque tiene sus ventajas al controlar determinadas plagas del cultivo.

A.C.- ¿Tenéis datos de reducción de pérdida de suelo y evolución de las producciones?

R.C.- Si, la pérdida de suelo la hemos cuantificado a partir de un ensayo de investigación que se realizó en la finca por parte de la Universidad de Córdoba (UCO),

llegando a obtener, para el período estudiado, una pérdida de suelo equivalente a 20 t/ha/año. El ensayo se llevó a cabo en una parcela con una pendiente media del 6 % y consistía en cuantificar los sólidos en suspensión que transportaba el agua de lluvia en un suelo manejado mediante laboreo o con cubierta vegetal.

A nivel de producciones, al aumentar los niveles de materia orgánica, fósforo y potasio muy significativamente; (en el caso del fósforo, de 15 ppm a 30 ppm, en potasio de 250 ppm a 400 ppm y la materia orgánica, en un horizonte de 0 a 15 cm, ha pasado de 0,5 % a un 2 % de media.), se ha constatado un aumento de la producción en el cultivo herbáceo.

A.C.- En cuanto al uso eficiente del agua, ¿qué ventajas presenta la cubierta vegetal?

R.C.- En el ensayo antes mencionado, también se medía la escorrentía superficial provocada por un episodio de lluvia, perdiéndose en la parcela manejada con cubierta vegetal el 20 % del agua precipitada; mientras que en el manejo convencional de laboreo, prácticamente el 80 % del agua precipitada, se perdió. Con estos antecedentes, se justifica la importante diferencia en cuanto a suelo perdido en los diferentes manejos. Abundando aún más en la cuestión, el agua de escorrentía que transporta esa ingente cantidad de suelo en suspensión, colmata embalses, cuencas, etc.

A.C.- ¿Qué problemas han tenido a la hora de instalar la cubierta vegetal en sus cultivos arbóreos?

R.C.- Bueno, normalmente no es una técnica difícil si la cubierta evoluciona como hemos comentado anteriormente, es decir, de avena a lolium y después a phalaris, aunque es posible que en algunos casos, la cubierta de gramíneas quede mermada dando lugar todo ello a la proliferación de especies de hoja ancha de difícil control, como por ejemplo *Coniza sp.*. En este caso, se ha vuelto a sembrar avena, previo laboreo con cultivador, a una dosis mayor de semilla, en torno a 180 kg/ha consiguiendo así una cubierta vegetal densa que la hace muy competitiva. Para manejarla, se desbroza cuando llega al ahijado favoreciendo aún más su densidad vegetativa en detrimento, en este caso de coniza.

A.C.- A nivel de maquinaria, para llevar cubierta vegetal en una finca como la suya ¿Que tipo de maquinaria hace falta?

R.C.- Realmente, solo una desbrozadora y una abonadora pendular para hacer la siembra, además de un cultivador para incorporarla.

A.C.-¿Existen ayudas en Andalucía para este tipo de técnicas ?

R.C.- Las cubiertas vegetales en olivar están dentro de las medidas agroambientales y si reúne la parcela las condiciones adecuadas en cuanto a pendiente, disposición de árboles y densidad de plantación, se puede optar a ella. Nosotros no tenemos ayuda porque nuestras parcelas de olivar no reúnen las condiciones de pendiente que exige la normativa en vigor.

A.C.- En su caso, además de cubierta vegetal en leñosos también usan técnicas de agricultura de conservación en extensivo. ¿Qué rotaciones de cultivo realizáis? ¿Qué producciones tenéis?

R.C.- La siembra directa la hacemos en las parcelas en las que la pendiente es muy acusada y por tanto el objetivo es, como ya he manifestado anteriormente, mantener el suelo, conservarlo. En nuestra finca la rotación de herbáceos la hacemos fraccionando la superficie destinada a estos cultivos en tres parcelas en las que se sembrarán maíz, algodón y trigo en cada una de ellas, iniciándose la rotación con el maíz, como cabeza de alternativa, le seguiría el algodón y finalmente, sería el trigo el cultivo que cierra la rotación. Después, sobre la parcela de trigo recolectada, se da una labor de chisel, se aloma a una distancia entre lomos de 95 cm. y comienza de nuevo la rotación con maíz - algodón - trigo.

El objetivo es mantener el suelo protegido durante el periodo de máximo riesgo de erosión, es decir, durante el otoño y el invierno. Para ello partiendo del rastrojo de trigo, que se ha labrado con chisel y se ha alomado, al incorporar la semilla de trigo que la máquina cosechadora ha perdido y a su vez, ha esparcido, hemos favorecido su emergencia, de tal forma que con las primeras lluvias del mes de septiembre u octubre, tenemos ese trigo nacido y vegetando, es decir, llegamos a una cubierta vegetal que podríamos calificar como de espontánea; así tendríamos una parcela alomada y protegida con una cubierta, por decirlo de alguna manera “gratuita”. La siguiente parcela sería la que albergó el cultivo de maíz, que con rendimientos cercanos a 13 t/ha (10 t/ha de residuos) el suelo queda cubierto de una abundante cantidad de residuos.

Finalmente, tendríamos la parcela de algodón que está sembrada sobre el residuo anterior de maíz. El cultivo del algodón se recolecta en el mes de octubre y a principios de noviembre se sembraría el trigo, siendo el propio cultivo, cubierta vegetal para proteger el suelo a partir del mes de noviembre. Por tanto, todas las parcelas estarían protegidas con cubierta vegetal en el periodo de máximo riesgo de erosión, coincidente con el período de máximas precipitaciones.

En cuanto a producciones, en maíz tenemos una media de 13.000 kg/ha, aunque hay años con 12.000 kg/ha y otros 14.000 kg/ha. En algodón, la producción oscila alrededor de 3.000 kg/ha. En el caso de trigo estamos entorno a los 5.000 ó 5.500 kg/ha. En general son buenas producciones medias, y se ubican dentro de la media de la zona cuando se realiza laboreo convencional.

A.C.- ¿A nivel de maquinaria, que maquinaria utilizáis para sembrar estos cultivos en siembra directa?

R.C.- La sembradora de maíz y algodón es la misma, es una sembradora de la marca Monosem de discos y no ofrece ningún problema. Siembra perfectamente en un lomo, que en el caso del maíz es incipiente y en el caso del algodón es un lomo que está soportando un residuo de maíz, pero la máquina se adapta perfectamente a la siembra.

En el caso del trigo, que sería sobre rastrojo de algodón, se podría utilizar una máquina de siembra directa de cereal de disco fundamentalmente o bien, lo que solemos hacer por criterios estrictamente económicos es, para reducir el coste, una siembra a voleo del trigo y después pasaríamos una labor muy superficial de cultivador seguido de una gradilla muy ligera. Después de pasada esta labor tan



Figura 3. En Andalucía existen ayudas para cubiertas vegetales en olivar en pendiente



Figura 4. La materia orgánica del suelo aumenta enormemente, lo que beneficia a las producciones

superficial, el rastrojo de algodón sigue en pie, y utilizamos este pequeño lomo sobre el que estaba el cultivo de algodón, para tapar la semilla de trigo, lo que al día de hoy funciona bastante bien. Una observación muy interesante es el efecto tutor que las plantas de algodón, aún erectas, ejercen sobre el trigo, de tal manera que se reduce enormemente el riesgo de encamado de ese cereal.

A.C.-¿Usan sistemas de GPS o agricultura de precisión en sus fincas?

R.C.- No se nos ha planteado, aunque en el caso del maíz se podría utilizar para hacer el primer año la labor de alomado, pero después, una vez que hemos hecho el alomado, la siembra de maíz se realiza en la cima del lomo con lo cual el tractor va encajado en el fondo del lomo y al año siguiente, como sembramos el algodón sobre el mismo lomo del maíz, tampoco sería necesario.

Sí hemos realizado el replanteo y localización de árboles plantones cuando se inicia el cultivo arbóreo con técnicas GPS en tractor.

A.C.- Nos interesa mucho saber si la AC ayuda a la eficiencia energética de su explotación: ¿Han realizado algún estudio de costes en gasóleo, horas de trabajo, uso de las máquinas, durabilidad de los equipos, etc.? ¿Cree que la AC es más, menos o igual de eficiente que el laboreo tradicional en el uso de la energía y en los costes de producción?

R.C.- Claramente se ahorran costes y lo que es más importante, sin sufrir pérdidas de producción. En el caso de los fertilizantes, dados los niveles tan altos de fósforo y potasio que hemos conseguido y de materia orgánica, estamos reduciendo, en el caso del cultivo de maíz, en torno a un 40 % las dosis de fertilizantes fosforados y potásicos, y un 15 % las dosificaciones nitrogenadas sin perjuicio aparente en la producción.

Otro ahorro importante es el de agua de riego, que ciframos en el entorno del 20 % ya que las condiciones de estructuración del suelo son mucho mejores, la retención de agua de lluvia y sobre todo la de agua de riego es mucho mayor y por tanto eso nos permite reducir, en el caso del maíz, unos 1.000 m³/ha de agua de riego. Eso supone un ahorro de energía y de costes ya que el precio del metro cúbico de agua está en torno a 6 céntimos y si ahorramos 1.000 m³ de agua por hectárea reducimos el coste del cultivo en 60 €/ha.

En el capítulo del combustible, si un cultivo convencional conlleva una media de 4 ó 5 pases de labor y en siembra directa o mínimo laboreo, prácticamente son dos pases (siembra y aplicación de herbicida), ahorramos 3 pases de una labor media de cultivador, chisel o grada. Considerando que un pase con uno de estos aperos tiene un coste de unos 35 €/ha, la reducción de costes en ese capítulo, rondaría los 100 €/ha.

A.C.- ¿Cuales son los problemas más importantes con la aplicación de la agricultura de conservación en los cultivos extensivos?

R.C.- El principal problema al comienzo fue la inexperiencia. Para solucionarlo asumimos la metodología de manejo argentina, de hecho constituimos una Asociación de productores en Andalucía para contratar a un técnico experimentado como Rodolfo Gil que estuvo con nosotros trabajando tres años en la puesta a punto del sistema. Partíamos del modelo argentino y lo tuvimos que adaptar para hacer un cultivo alomado, porque el cultivo en lomo tenía una serie de ventajas sobre la siembra directa tradicional (sembrar sobre un residuo). Nosotros sembramos sobre un residuo pero tenemos posibilidad de desplazarlo en parte, con lo cual conseguimos que la temperatura del lecho de siembra y la humedad sean mayores, asegurando la germinación y nascencia del cultivo; es decir, entramos en tempero (condiciones de humedad y temperaturas adecuadas para la siembra), mucho antes.

Los primeros años también nos enfrentamos a un suelo con una cubierta vegetal enorme y después de una lluvia había que esperar varios días para poder sembrar. La temperatura de un suelo que ha estado con una cubierta vegetal muy prolífica, es mucho menor, por lo que la condición de germinación va a ser más difícil. Esta limitación, al plantear el alomado, se ha mitigado en gran medida.



Figura 5. El uso de maquinaria se minimiza, ahorrando gasóleo y gastos generales



Figura 6. La rotación de cultivos es básica en Agricultura de Conservación (en este caso un trigo sobre restos de algodón)

El capítulo de selección de malas hierbas de difícil control, como consecuencia del monocultivo que se venía practicando en un principio, pues se ha solucionado en gran medida al establecer la rotación de cultivos. Ocurre que el monocultivo es incompatible, a nuestro juicio, con la agricultura de conservación,

A.C.- ¿Cómo obtuvieron información para poner en práctica la AC?

R.C.- Yo comencé con la bibliografía que existía hace doce años para intentar solucionar los problemas que surgían. Teníamos experiencias principalmente de Argentina, Brasil y Estados Unidos, aunque estaban referidas a condiciones de cultivo diferentes a las nuestras; aún así, contábamos con esa metodología, la importamos y a continuación, nos dimos cuenta que no se podía aplicar al 100 % pero, no cabe duda que fueron de gran ayuda.

A.C.- ¿Que consejo le darías a alguien que quiera comenzar con la agricultura de conservación, bien con cubierta vegetal o con siembra directa?

R.C.- En primer lugar, concienciarnos en la idea de proteger el suelo, que es un recurso escaso. Si conservamos el suelo, estamos salvaguardando su productividad y en consecuencia, el potencial de nuestra finca, que para nosotros, al día de hoy, es muy importante. A partir de aquí, utilizando una metodología adecuada, se puede llevar a cabo un cultivo bajo agricultura de conservación con éxito.

Los inconvenientes que hemos ido padeciendo a lo largo del tiempo, se han ido subsanando, y además en la actualidad, hay multitud de publicaciones que de alguna manera ayudan a no fracasar al implantar esta metodología de trabajo del suelo. Por otro lado, la Asociación Española de agricultura de conservación y las

asociaciones regionales desarrollan actividades, publicaciones etc. que ayudan enormemente a este fin. Como conclusión, ideas claras, asesoramiento y apostar sin miedo por estas técnicas.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Sólo en el uso de maquinaria se cifra una reducción de costes de 100 €/ha

El ahorro de costes y la eficiencia energética que supone la agricultura de conservación es realmente considerable. Solo en el uso de maquinaria se cifra una reducción de costes de 100 €/ha.

En el caso de los fertilizantes, dados los niveles tan altos de fósforo y potasio que hemos conseguido y de materia orgánica, estamos reduciendo en el caso del cultivo de maíz, en torno a un 40 % las dosis de fertilizantes fosforados y potásicos, y un 15 % las dosificaciones nitrogenadas.

Otro ahorro importante es el de agua de riego, que ciframos en el entorno del 20 % ya que las condiciones de estructuración del suelo son mucho mejores, ello nos permite reducir, en el caso del maíz, unos 1.000 m³/ha de agua de riego lo que conlleva a una reducción del coste del cultivo para este capítulo de 60 €/ha.

2 Centro Rancho de la Merced en Jerez de la Frontera (Cádiz)

PRESENTACIÓN

Una de las instituciones que más ha hecho por el desarrollo y consolidación de la agricultura de conservación en España es el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de Andalucía, IFAPA, que lleva muchos años investigando y ensayando estas técnicas. Juan José Pérez es el responsable de la Red Andaluza de Experimentación Agraria de Cereales, RAEA, del Centro Rancho de la Merced en Jerez de la Frontera (Cádiz).

El IFAPA lleva más de una década ensayando y desarrollando proyectos de agricultura de conservación y transfiriendo esos conocimientos agronómicos a los agricultores y técnicos. En esta entrevista nos cuenta la experiencia.

ENTREVISTA

Juan José Pérez, responsable de la Red Andaluza de Experimentación Agraria

“La agricultura de conservación debe cambiar la mentalidad del agricultor para que, sin modificar el medio ambiente, consiga la máxima rentabilidad”

Andalucía es una de las zonas de España donde la erosión ha causado más problemas y pérdidas en los suelos agrícolas. Desde el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de Andalucía, IFAPA, era obligado estudiar técnicas novedosas que intentaran paliar estos problemas en el suelo y así llegaron hace 10 años a comenzar con los ensayos con técnicas de agricultura de conservación.

Juan José Pérez, Perito Agrícola y responsable de la Red Andaluza de Experimentación Agraria, es un convencido de los beneficios de la agricultura de conservación, pero reconoce que llegó a esta técnica por la necesidad de luchar contra la erosión. Esta es su experiencia en campo.

A.C.- Usted es uno de los pioneros a nivel de investigación en agricultura de conservación en su zona: ¿Cuándo empezó a utilizar técnicas de AC y por qué?

J.J.P.- Una de las grandes preocupaciones que hemos tenido siempre en Andalucía es la pérdida de suelo por la erosión tan tremenda que sufrimos y que es un problema a resolver. Así es que, por necesidad empezamos a estudiar las técnicas de siembra directa hace más de 10 años.



Figura 7. Juan José Pérez en uno de los campos de ensayo del IFAPA

Nos pusimos en contacto con una serie de agricultores con las mismas inquietudes que nosotros y creamos la Asociación Andaluza de Agricultura de Conservación, en la que nosotros nos metimos también como técnicos y nos vinculamos a la Asociación Española de Agricultura de Conservación-Suelos Vivos. A partir de ahí, empezamos a hacer ensayos tanto en fincas del IFAPA como en fincas de agricultores particulares. Por una parte, teníamos los ensayos que los agricultores hacían con su propia maquinaria y, por otra, las distintas técnicas nuevas que íbamos incorporando.

También nos pusimos en contacto con un técnico del INTA Argentino, Rodolfo Gil, que fue el que nos introdujo en la mecánica y la forma de establecer los ensayos. Nos enseñó básicamente el sistema. Esto es importante ya que podemos decir que la agricultura de conservación es más un “sistema” que una “técnica”: es otra forma de agricultura donde tenemos que cambiar la mentalidad del agricultor que labra nada más y tenemos que pensar en la no modificación del medio ambiente para conseguir un máximo de producción y rentabilidad en las explotaciones.

En las mediciones que se estaban realizando entonces en Córdoba, a través del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y por el mismo IFAPA las pérdidas de terreno eran tremendas y hablamos de suelo fértil que está limitado y, una vez que se pierde, ya es irrecuperable. La cuestión es clara: o lo evitamos o nos veremos incluso abocados a dejar de cultivar en algunas fincas por falta de suelo fértil.

A.C.- ¿Qué opinión tenían y tienen ahora los agricultores vecinos? ¿Han seguido muchos su ejemplo? ¿Qué futuro le ve a la AC en su zona?

J.J.P.- El agricultor estaba acostumbrado a tener el suelo de sus parcelas totalmente limpio y si tú dejabas rastrojo en el suelo, consideran que esa finca está mal llevada cuando realmente ese es el agricultor que está haciéndolo bien, ya que mantiene ese suelo protegido gracias a su cubierta vegetal. Cuando nace la otoñada, el hecho de mantener en la época de lluvias más intensas la cubierta verde, con la mentalidad del labrador, también socialmente está mal visto. Hoy día está cambiando bastante esa percepción por dos razones: por el convencimiento de

que hay que conservar el suelo y por el coste económico de la energía, que no permite que las explotaciones sean rentables sin una reducción de costes.

A.C.-¿Hay alguna cifra, ya que estamos en el IFAPA, de cuánta agricultura de conservación hay en Andalucía?

J.J.P.- Si sumamos laboreo mínimo, con siembra directa, pues todo ello es agricultura de conservación e incluimos también todas las cubiertas en olivar hay ya un número considerable de ha, (posiblemente podemos estar por encima de las 800.000 ha). Pero si solo hablamos de siembra directa en cultivos de explotaciones extensivas de secano, yo creo que podemos andar alrededor de las 30.000-35.000 ha.

A.C.- ¿Es la agricultura de conservación un sistema fácil de aplicar o necesita muchos conocimientos?

J.J.P.- Primero se necesita un conocimiento exacto de la explotación, cosa que no siempre tenemos. En el año 2002 hicimos una encuesta con un grupo de agricultores, para ver realmente en que medio nos movíamos. Vimos que la agricultura convencional era como una receta común con ligeras variantes: el agricultor adaptaba una máquina, daba generalmente uno o varios pases de preparación en función del estado del terreno, aportaba el abono, daba otro pase para incorporarlo y sembraba extrapolando esta fórmula a cualquier tierra cultivable. Pero con la agricultura de conservación hace falta adaptar todo ese sistema a las condiciones de cada finca, por lo que debes de conocer la estructura y textura de tus suelos, la profundidad, cómo es el intercambio de agua, un montón de conocimientos que el agricultor que se dedica a la siembra directa acaba adquiriendo perfectamente de sus tierras, cosa que no ocurre con el agricultor convencional.



Figura 8. Las pérdidas de suelo y la erosión son el más grave problema de la agricultura en España



Figura 9. La Agricultura de Conservación mantiene y mejora las producciones con los años

Por tanto, se necesita una dedicación, una especialización, no digo solo técnica, sino dedicación por parte del agricultor para conocer mejor su medio. Cada agricultor tiene que hacer la siembra directa adaptando la maquinaria que tiene, según las malas hierbas que aparecen en su terreno, según el pH del suelo, según la textura, según las condiciones concretas de su finca.

A.C.- ¿Qué producciones tienen de media en cada cultivo que realiza en AC en Andalucía? ¿Son comparables los rendimientos con las de la zona con técnicas convencionales?

J.J.P.- Fundamentalmente la agricultura de conservación se está extendiendo en los cultivos de cereales. La siembra de trigo se hace directamente sobre restos de girasol, en muchos casos, sin mover la tierra. La siembra directa en trigo está no sólo conseguida sino, además, con las mismas producciones e incluso un poquito más de rentabilidad en algunos casos. Cuando hacemos ensayos no hay diferencia significativa, unos años a favor de la siembra directa y otros años a favor del laboreo convencional, pero sin diferencias significativas (en la zona de campiñas trigueras las tierras buenas están cercanas a los 4.000 kg/ha en secano).

También se está imponiendo la siembra directa en el girasol gracias a la introducción de los girasoles resistentes a ciertos herbicidas. La introducción de estas nuevas variedades está dando una riqueza grasa bastante equiparable a las convencionales. No obstante, a pesar de estos buenos resultados, las producciones no llegan a tener los mismos valores que una variedad tradicional buena, pero están situándose casi al mismo nivel y las casas obtentoras de semillas, están dando pasos rápidos en la buena dirección.

También se está haciendo siembra directa en maíz, leguminosa, guisante, etc, en diferentes adaptaciones de agricultura de conservación.

A.C.- ¿Conoce ayudas en su zona a favor de la AC?

J.J.P.- Sí, ahora mismo sí. En siembra de cultivos extensivos en pendiente, con pendiente mayores al 8 %. Eso supone una limitación muy grande, porque la erosión se produce por encima de un 2 %. Lo ideal sería, como se ha pedido muchas veces a través de la Asociación Española de Agricultura de Conservación-Suelos Vivos, que a partir de un 2-3 % de pendiente se concedieran esas subvenciones, porque es lo que realmente mantiene el suelo sin degradación.

Además, en las ayudas agroambientales hay que cumplir toda una serie de normas, como es el uso de herbicidas con materias activas autorizadas y cada vez el espectro de materias activas es más escaso. Así, el agricultor que está acogido a medidas agroambientales tiene un problema muy serio de controlar las malas hierbas, si quiere cumplir con las medidas, porque cada vez tiene menos herramientas disponibles a su alcance.

También se han arbitrado subvenciones a la maquinaria pero dependen de la existencia de fondos disponibles y la crisis actual no favorece la misma.

A.C.- ¿Cuáles son las rotaciones de cultivo habituales que hacen cada año en esa zona? ¿Qué recomendaciones a nivel de rotación de cultivo hace habitualmente?

J.J.P.- En la campiña se hace normalmente una rotación de trigo-girasol, intercalando alguna leguminosa de vez en cuando. Antiguamente teníamos en toda la zona de Jerez, Lebrija, Utrera, etc., también el cultivo de remolacha, pero actualmente, con la desaparición de varias azucareras de la zona, se ha convertido en un cultivo casi testimonial. Últimamente y sobre todo cuando hacemos la producción integrada de trigo duro, se recomienda introducir una leguminosa, por lo menos una vez cada cuatro años. Pero realmente, la alternativa que se pone de forma habitual es un cereal seguido de girasol.

A los cereales si que le estamos dando más juego en esa alternativa, ya que va siendo bastante normal cultivar algún otro cereal tras el trigo duro (que sigue siendo cabecera de alternativa) y posteriormente una planta de barbecho para que empiece de nuevo el trigo duro. Porque la base en las fincas cerealistas de la campiña todavía sigue siendo por superficie y nivel económico el trigo duro.

A.C.- A nivel agronómico ¿qué tipo de suelos tienen en su zona y qué tareas realizan en cuanto a fertilización y tratamientos fitosanitarios? ¿Han conseguido reducir los costes?

J.J.P.- El tipo de suelo de la campiña normalmente son vertisoles. Los vertisoles son terrenos con un porcentaje muy alto de elementos finos, (arcilla y limo). Son muy difíciles de trabajar. Esto ha hecho que los fabricantes de maquinaria, para poder trabajar en este tipo de suelo hayan realizado un esfuerzo enorme de adaptación y hay que reconocer que lo han conseguido con bastante éxito. También se ha conseguido que algunas casas introduzcan la segunda tolva para el abono, con lo cual, vamos aportando el abono de fondo en el mismo surco de siembra, con el consiguiente ahorro de energía.

Todo esto supone un ahorro importante en pases de máquina y en ahorro de gasóleo y, por tanto, de emisiones de CO₂. Es decir, un ahorro importante económico y además un ahorro importante desde el punto de vista medioambiental, en las emisiones de CO₂. Calculamos unos 60 €/ha de media de menos consumo, de menos gasto, en la siembra directa que en la convencional.



Figura 10. Con la Agricultura de Conservación se reduce al mínimo los problemas de erosión

En abonado hemos bajado un poco las dosis aportadas porque estamos viendo como ha aumentado mucho la materia orgánica y por tanto la fertilidad del suelo en todas las fincas. En las fincas experimentales hemos pasado de un porcentaje aproximado del 0,9 de materia orgánica, a 1,86-1,88 % y en algunos casos hasta 2 % en sólo 10 años. Los niveles de fósforo disponible también han cambiado muchísimo. Hemos pasado de unas 9 partes por millón (ppm) por el método de Olsen, a unas 32-33 ppm y ya por encima de 14-15 ppm no hay respuesta en campo. Esto quiere decir que se sigue manteniendo la fertilidad del suelo, aplicando ese fósforo con un fosfato-diamónico en menor cantidad y no están disminuyendo los niveles de fertilidad del suelo, con lo que nos encontramos con una significativa reducción de costes del cultivo.

También estamos reduciendo los niveles de nitrogenado: de 150 unidades/ha que estábamos aplicando de media dependiendo de los años, hemos pasado a unas 125 unidades/ha y la respuesta es positiva. Además, en estos últimos 4 años, con estos niveles de aplicación, no hemos visto ninguna diferencia significativa en los ensayos con el abonado considerado normal y que hemos seguido aplicando en otras fincas.

La optimación del abono es mucho mayor si se aplica en la misma línea de siembra, localizado, ya que tienes el abono situado donde van las semillas. En terrenos básicos, como son los nuestros, normalmente se produce un bloqueo del fósforo por la acción de las calizas, por ello, la localización del abono, reduce lo suficiente ese bloqueo permitiendo que se encuentre disponible para la planta cuando llega el momento.

A nivel de herbicidas está claro que son imprescindibles en este sistema de agricultura para poder controlar las malezas. No existe un problema grave para efectuar este control en presiembras, pero en post-emergencia de los cultivos sí que tenemos algunos problemas, sobre todo en girasol convencional por la falta de materias activas autorizadas. Hay que aclarar que los herbicidas que se están

utilizando se degradan con bastante facilidad en contacto con el suelo. Además, las traslocaciones en las plantas son muy rápidas, ya que se usan herbicidas sistémicos, con una potencialidad sistémica muy alta.

En cuanto a costes, en los primeros años no hay diferencias de costes prácticamente porque partes de una agricultura convencional que tiene unos problemas de estructura de suelo y fertilidad importantes, y es necesario, invertir en tus suelos para cambiar la tendencia. A partir del cuarto o quinto año, que se llega a un equilibrio de fertilidad en el suelo y también disminuye la costra superficial que se forma, sobre todo en los vertisoles, entonces ya empieza a haber un ahorro económico real.

A.C.- La maquinaria y su buen uso es clave en las técnicas de AC, por lo que es importante hacerle varias preguntas a este respecto: ¿Cuántos equipos tiene y de qué tipo un agricultor medio en Andalucía?

J.J.P.- El agricultor medio maneja unas 50 hectáreas. Suele tener una sembradora convencional de cereales y otra de monograno para girasol, garbanzo, proteaginosas y maíz. En agricultura de conservación al tratarse de maquinaria más costosa, solamente las explotaciones de mayor tamaño están adquiriendo maquinaria propia, pero están floreciendo empresas de servicios para la aplicación de este sistema en la mayor parte de las comarcas agrarias andaluzas. Normalmente la tendencia es la de buscar máquinas que tengan dos tolvas, una que incorpore el abono en el surco de siembra y otra que va incorporando el grano.

Además el uso de los tractores de mediana potencia ya existentes en las explotaciones (tractores de 105 ó 110 CV de doble tracción son más que suficiente para este tipo de sembradoras), están permitiendo una mayor adopción de las distintas técnicas sobre todo en cereales donde si se ha producido una gran expansión en superficie sembrada.

Lógicamente, las máquinas especiales por volumen y tamaño, necesitan tractores especiales.

A.C.- ¿Normalmente hay que cambiar o adaptar el tractor (neumáticos, sistema hidráulico...)? ¿Qué aconsejaría?

J.J.P.- En los tractores, uno de los problemas más graves que tenemos es la compactación del suelo por el paso de la maquinaria. Una cosa que está funcionando muy bien es el uso de los neumáticos de alta flotación. Son ruedas más anchas, con menos presión, y al tener más superficie de contacto con el suelo, y no ser tan duras, no se clavan en el suelo. Sin ninguna duda están funcionando y lo recomendamos.

A.C.- Que tipo de sembradora directa usa (discos-reja, marca y modelo), que problemas ha tenido, ha necesitado adaptaciones, ¿siembra y abona a la vez?

J.J.P.- Fundamentalmente se usan sembradoras de discos. Un disco abridor y después otro tapador, con el control de profundidad. En algunos casos, cuando el terreno está muy húmedo, se les ponen detrás unas ruedas tapadoras en forma de sierra, para que vaya "cosiendo el suelo". De todas formas, cada explotación tiene lo que mejor se adapta a sus condiciones. En muchos casos ya se está abonando y sembrando a la vez. Si hablamos de marcas se están empleando muchas:

Semeato, Kuhn-Metasa, John Deere, Gaspardo, Solá, Julio Gil, etc. Hay muchas y todas de acuerdo con sus características, están funcionando muy bien.

A.C.- ¿Y a nivel de cosechadora, se usa esparcidor de paja?

J.J.P.- La cosechadora debe de llevar el esparcidor de paja forzosamente. Si un agricultor deja el chorro de pasto por encima del suelo, tiene unas dificultades enormes después para sembrar porque no entran bien los discos. Debe de utilizar el esparcidor, es fundamental para el buen funcionamiento de la maquinaria de siembra.

De hecho, las cosechadoras están cobrando un poco más por su utilización en la recolección de girasol pero con los cereales están cobrando prácticamente igual.

A.C.- ¿Conoce o utiliza tecnologías de agricultura de precisión (guiado, TDV, mapas cosecha, etc.)?

J.J.P.- Se está utilizando muy poco por ahora. Fundamentalmente en ensayos y algunas explotaciones vanguardistas. Algunas maquinas que ya llevan incorporado el GPS, proporcionan el mapeo de la superficie cosechada pero aun no se utilizan posteriormente para la aplicación de la fertilización. Por otro lado, el guiado automatizado de los tractores va muy bien para ahorrar semilla, fertilizante o fitosanitarios, pero por ahora no tiene mucha implantación.

A.C.- ¿Utilizan empresas de prestación de servicios? Qué opinión tienen respecto a su trabajo

J.J.P.- Las empresas de servicios están creciendo bastante, porque algunos agricultores han visto una salida también a la crisis, han cogido su maquinaria, se han reciclado y están trabajando para otros. Yo creo que ahora mismo hay maquileros de siembra directa en todos los pueblos de la zona: Lebrija, El Cuervo, Utrera, Marchena etc. Hoy día se hace un porcentaje muy alto de trigo en siembra directa con empresas de servicios.

A.C.- Nos interesa mucho saber si la AC ayuda a la eficiencia energética de su explotación: ¿Han realizado algún estudio de costes en gasóleo, horas de trabajo, uso de las máquinas, durabilidad de los equipos, etc? ¿Cree que la AC es más, menos o igual de eficiente que el laboreo convencional en el uso de la energía y en los costes de producción?

J.J.P.- Estamos colaborando con la AEAC-SV y la Universidad de Córdoba (UCO), en el desarrollo de un proyecto Life+ en el que estamos analizando la aritmética del carbono, es decir, la fijación del carbono en el suelo gracias a la agricultura de conservación. Después de dos años, los datos que tenemos son bastante fiables de los ahorros de combustibles de las distintas labores y además se está midiendo la emisión de CO₂ inmediatamente después de cada labor. En los datos analizados de la primera campaña, la media de las tres fincas en estudio arrojan una reducción de consumo de gasoil del 47 % en trigo y girasol, y de un 53 % de reducción en el cultivo de leguminosa.

Una cosa importante que hemos medido es el uso del agua, en siembra directa hemos visto que el punto de marchitez permanente se alcanza unos 15 días más tarde que en agricultura convencional. Claro, al no mover la tierra



Figura 11. El consumo de gasoil se reduce el 47 % en trigo o girasol y el 53 % en leguminosas

estás manteniendo la humedad de otra manera, no hay aireación y además no modificas la estructura en el suelo con lo que se mantiene un mayor equilibrio entre macro y microporos. Hablar de 15 días más tarde del punto de marchitez permanente es muy importante en primaveras cortas de agua ya que te permite conseguir una cosecha cuando en otros sitios quizás no llegues. Por eso vemos que en años cortos de agua se produce más cosecha bajo condiciones de siembra directa que en laboreo convencional.

En fertilizante ahorramos unas 25 unidades de nitrógeno sobre 150, lo que supone aproximadamente un 15 % de ahorro.

A nivel de maquinaria el desgaste es mucho menor y las sembradoras de siembra directa son muy robustas y resistentes y suelen durar más. El tractor también está trabajando menos horas y el mantenimiento es menor.

Por todo ello, lo anterior unido al ahorro de pases de labor, es lo que nos permite hablar de la economía de 60€/ha de media que comentábamos antes.

A.C.- ¿Qué problemas más importantes se han encontrado al aplicar las técnicas de AC en ese terreno? ¿Y cuál es el principal beneficio?

J.J.P.- El problema más grave que encontramos al principio era el de disponer de maquinaria adecuada. Trabajábamos con unos métodos bastante artesanales, adaptando máquinas convencionales para sembrar directamente, pero no hacíamos siembra directa, ya que la siembra directa se basa en sembrar encima de la cubierta, para que el suelo esté protegido.



Figura 12. El proyecto LIFE + Agricarbon está midiendo la reducción de emisiones de CO₂ gracias a la Agricultura de Conservación

Estaban entrando en esa época muchas máquinas brasileñas y argentinas, pero adaptadas a las condiciones de tierra de estos países, y cuando las poníamos a trabajar en nuestros vertisoles, se enterraban literalmente en el fango. Las ruedas estrechas no tenían ninguna posibilidad de hacer una siembra normal en el suelo. Entonces empezamos a modificar las máquinas, trajimos nuevos discos, tanto para tapar el surco de siembra como para abrirlo, etc. Se introdujeron nuevas máquinas, se incorporaron tolvas para el abono localizado en el suelo, etc. Las empresas de maquinaria han hecho un esfuerzo enorme que permite que esto sea un sistema que permite hablar de rentabilidad, además de conservar el suelo.

Otro problema es el control de malas hierbas ya que tenemos malas hierbas resistentes que están colonizando las tierras que hemos dejado de labrar. Cada vez se están prohibiendo y retirando más materias activas del mercado, con lo cual cada vez disponemos de menos herramientas y esto puede ser fuente de nuevos problemas.

Además, otro de los inconvenientes es el control “social” sobre nuestros suelos, ya que unas tierras que no se ven labradas, que se ven con hierbas, provocan “críticas” sobre la profesionalidad del agricultor y esto afecta en los pueblos. Hay que cambiar la mentalidad, pasar de lo que te digan y seguir demostrando que tienes razón.

A nivel de beneficios, el principal beneficio es el tema medioambiental y la casi ausencia de erosión. Para mí este es el valor mayor que tiene y no es comparable a ningún otro. No es lógico comparar el sistema convencional y el de siembra directa desde el punto de vista técnico, de producción, etc., sin contemplar el aspecto medioambiental. Si lo contemplamos, un sistema en que pierdes la base de la agricultura representado por el capital tierra y otro en que no lo pierdes, yo creo que no son ni comparables. A partir de hoy ya podemos hablar lo que queramos desde el punto de vista de rentabilidad, pero para mí lo más rentable es el

hecho de tener un sistema que te permite mantener el suelo fértil (por otra parte irremplazable), sin perderlo y sacándole el máximo de rentabilidad.

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

J.J.P.- Primero le diría que cambiara la mentalidad, que hablamos de otro sistema de agricultura, tan bueno como puede ser cualquier otro sistema, pero hay que conocerlo. Además, el primer año los resultados igual no son muy buenos ya que mientras que no tengas la tierra con un equilibrio, “que haya un equilibrio de fertilidad”, un aumento de materia orgánica con las múltiples ventajas que ello acarrea, no se apreciaran de forma clara los beneficios. Pero hay que seguir, hay que perseverar, porque no hay otra forma y a la larga verá esos enormes beneficios que produce la ausencia de erosión, por otra parte clave para el futuro.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

En los primeros años de agricultura de conservación el ahorro es mínimo pero a los 4-5 años se puede llegar a 60 €/ha de media

Los primeros años de la aplicación de Sistemas de Agricultura de Conservación en las campiñas de Andalucía no suelen llevar a ahorros de costes muy importantes ya que los que ahorras por un lado lo tienes que gastar por otro en la mejora de tus suelos y en la implementación de la técnica.

Sin embargo, a los 4-5 años de aplicar el sistema con éxito si se producen ahorros importantes en gasto de gasóleo y uso de maquinaria que pueden llegar hasta a 60 €/ha de media. A nivel de fertilizantes el ahorro es cercano al 10 % y existe un mejor aprovechamiento de un recurso tan importante como el agua.

En los datos analizados de la primera campaña del Proyecto LIFE+ Agricarbon, la media de las tres fincas en estudio arrojan una reducción de consumo de gasoil del 47 % en trigo y girasol y de un 53 % de reducción en el cultivo de leguminosa.

3 Bodegas Torres en Villafranca del Penedès (Barcelona)

PRESENTACIÓN

Torres es, seguramente, la bodega española más internacional y una de las que más prestigio han logrado alcanzar en todo el mundo. Con una historia de más de tres siglos, nació como una empresa familiar en el Penedès, tierra vinícola desde época fenicia, y desde entonces el apellido Torres está ligado al vino y representa el esfuerzo, la dedicación y la pasión por la viña. La familia Torres ha transmitido generación tras generación, el secreto de la elaboración de sus grandes vinos y el amor a su tierra, convirtiéndose en una gran empresa exportadora que, en la actualidad, llega a más de 140 países. La sede central de Torres, está en Vilafranca del Penedès, y la empresa cuenta con unas 2.000 ha de viñedo propio, 1.500 en España, 500 en Chile y 30 en California.

Pero Torres, además de una ejemplar historia, es un ejemplo de cuidado del medioambiente, preocupación por el entorno y búsqueda de la eficiencia energética, como veremos. Fruto de la preocupación por el cambio climático es la puesta por nuevas técnicas agronómicas, como el uso de cubiertas vegetales en viña.

ENTREVISTA:

Departamento Técnico de Viticultura de Bodegas Torres

“La cubierta vegetal en viña minimiza la erosión del suelo, mejora su estructura e incrementa la calidad de la uva”

En Bodegas Torres ya hace unos años empezaron a observar cambios en el proceso de maduración de la uva, con un desfase entre el contenido de azúcares y la madurez de los aromas en el viñedo. El denominado cambio climático y otros aspectos agronómicos estaba afectando a sus viñedos y empezaron a buscar técnicas agronómicas para combatir y mejorar el proceso de producción.

Una de estas nuevas técnicas fue la implantación de cubiertas vegetales en los viñedos, apostando de esta forma por la agricultura de conservación. También se están ensayando técnicas como modificación del marco de plantación; diferentes sistemas de conducción de la vegetación; búsqueda de nuevos escenarios para adaptar las cepas a la nueva realidad climática en zonas de mayor altitud en el norte de Cataluña; recuperación de variedades ancestrales que se habían perdido con la llegada de la filoxera en el siglo XIX; o ensayos con portainjertos de distinta resistencia a la sequía, diferente desarrollo vegetativo y en cualquier caso apropiados para retrasar la maduración.



Figura 13. Torres es una de las bodegas más prestigiosas y con proyección internacional en todo el mundo

En esta entrevista nos adentramos en el uso de la cubierta vegetal en viña y sus ventajas y aportaciones a este cultivo.

A.C.- Bodegas Torres es una de las empresas pioneras en la utilización de Cubiertas Vegetales en viña en España: ¿Cuándo empezó a utilizar estas técnicas de conservación y por qué se decidió a aplicarlas en viñedo?

B.T.- A nivel de ensayo tenemos viñedos con cubierta vegetal desde los años 1980 y 90, aunque consideramos que la implantación no fue hasta los inicios del 2000. Actualmente cultivamos unas 500 hectáreas con este tipo de sistema, repartidas en por las diversas fincas que Miguel Torres posee en Cataluña.

Las características de estas fincas son muy distintas en cuanto a tipo de suelo, orografía, condiciones climáticas, posibilidad de riego, variedades, etc. En consecuencia, las motivaciones de la implantación de las cubiertas son diferentes: minimizar la erosión del suelo, mejorar su estructura, incrementar la calidad de la uva, reducir el vigor de la cepa, facilitar la entrada del personal y la maquinaria en el viñedo después de lluvia intensa, etc.

A.C.- ¿Qué opinión tenían y tienen ahora los viticultores vecinos sobre que use cubiertas vegetales? ¿Han seguido algunos su ejemplo?

B.T.- En nuestras condiciones climáticas nos encontramos con dos situaciones diferenciadas, los cultivos de regadío y los de secano. En el viñedo de regadío, al compararse históricamente con los árboles frutales con irrigación, no supone ninguna novedad el hecho de implantar la cubierta vegetal. Otro caso es el de viñedo de secano, los viticultores vecinos aún son reacios a la aplicación de cubierta vegetal, sea por la establecida rutina de labrar, por la asociación cultural de la imagen del suelo "limpio" de adventicias con un viñedo bien cuidado, o por el temor de ver reducida ligeramente la producción y por tanto su rendimiento económico.

Lo que si observamos, es que los vecinos que implantan las cubiertas son bodegas que cultivan sus propios viñedos, ya que la posible pérdida de producción se ve compensada por el incremento de calidad de la uva y la de sus vinos finales.

A.C.- ¿La utilización de cubiertas vegetales en viña es una técnica fácil de aplicar o son necesarios nuevos conocimientos y más dedicación en campo?

B.T.- No es sencillo y menos todavía en viñedos de secano. Lo primero es constatar que los beneficios de establecer la cubierta no comprometen la calidad de la vendimia ni se reduce excesivamente el vigor de la cepa. Después hay muchos otros aspectos a considerar, lo que implica tener un conocimiento minucioso de tu viñedo. Cabe decidir si es mejor aplicar cubierta espontánea o por el contrario definir que especie sembrar, implantar en todas las hileras o en hileras alternas, determinar su amplitud, fijar un calendario de siembra, siega y eliminación de la cubierta, adaptar la maquinaria al nuevo sistema de laboreo, etc.

En nuestras condiciones no hemos detectado un incremento notable de horas de dedicación entre el laboreo y la implantación de cubierta, la cantidad de horas de siembra y siega al final del año pueden ser similares a las de labrado del suelo.

A.C.- ¿Qué ventajas agronómicas y medioambientales tiene el uso de cubiertas vegetales en viña? ¿Tiene ventajas también sobre la calidad de la uva?

B.T.- Ventajas agronómicas hay muchas y además muy relacionadas con el medioambiente, desde el incremento del contenido en materia orgánica en superficie, la mejora de la fertilidad y estructura del suelo (lo que permite disminuir la aplicación de fertilizantes), la reducción de la erosión y compactación del suelo así



Figura 14. La cubierta vegetal puede ser positiva para la calidad de la uva



Figura 15. Implantación de la cubierta vegetal con sembradora en un viñedo de Bodegas Torres

como el desplazamiento de las hierbas adventicias. Permite, a su vez, la entrada de personal y maquinaria en el viñedo después de lluvias. Mejora la biodiversidad e incrementa la captura y fijación de CO₂. Además, en la mayoría de casos la calidad de la uva se ve incrementada gracias a la reducción de la botritis (lo que permite maduraciones completas), al incremento del contenido de azúcar y de la concentración fenólica y del color en variedades tintas.

A.C.- ¿Existen ayudas en su zona para la aplicación de cubiertas vegetales en viña?

B.T.- No. Pero creemos que a medio plazo, observando que las ayudas europeas al sector agrícola dan más relevancia a temas medioambientales, es posible que acaben repercutiendo de alguna manera al establecimiento de cubiertas vegetales.

A.C.- ¿Qué tipo de cubiertas utilizan en su explotación? ¿Cuál es el proceso agronómico de implantación de las mismas?

B.T.- Utilizamos diferentes tipos de cubiertas dependiendo de la zona. Tenemos viñedos con cubierta vegetal espontánea y otros en que las sembramos. En estos casos, la mayoría sembradas con cebada o avena, pero puntualmente tenemos ensayos de festuca, raigrás, trébol o colza en función de las características del viñedo y de disponibilidad hídrica.

A.C.- A nivel agronómico ¿qué tipo de suelos tienen en su zona y qué tareas realizan en cuanto a fertilización y tratamientos fitosanitarios de las cubiertas?

B.T.- Tenemos fincas en las diferentes zonas vitícolas de Cataluña, tan distantes como Tremp, Priorat, Penedés, Conca de Barberá, etc. Por lo tanto, nos encontramos frente una gran heterogeneidad de suelos y climas. Lo importante es conocer qué tipo de cubierta puede establecerse, cual se adapte mejor y ejerza la competencia

deseada, según variedades, destino final de la uva, edad de las cepas, etc. En las cubiertas no se realizan tratamientos fitosanitarios ni fertilizantes.

A.C.- ¿Qué tipo de maquinaria es necesaria para aplicar cubiertas vegetales en viña? ¿Hace falta alguna inversión especial?

B.T.- A parte de los vehículos y aperos necesario para el cultivo de la viña, es imprescindible una segadora y/o una picadora. Si la cubierta es sembrada, además es necesaria una sembradora. No es necesaria una gran inversión, los precios de este tipo aperos no son comparables al de una vendimiadora o pre-podadora, sino que son fácilmente amortizables en una explotación media.

A.C.- ¿Contratan empresas de prestación de servicios? Si es así, qué opinión tienen respecto a su trabajo (seriedad, experiencia, precio por los servicios....)

B.T.- Las contratamos solamente en casos muy concretos, y como en todos los sectores hay de todo, aunque seleccionamos los mejores profesionales, solo se contratan para tareas muy concretas en épocas punta de máxima intensidad de trabajo.

A.C.- Nos interesa mucho saber si la agricultura de conservación a través de las cubiertas vegetales ayuda a la eficiencia energética de su explotación. ¿Han realizado algún estudio de costes y beneficios?

B.T.- Tal y como hemos comentado anteriormente, tenemos estudios en los que se compara el laboreo tradicional con el de las cubiertas vegetales, donde



Figura 16. Técnica de la cubierta vegetal intercalada según calles



Figura 17. Las operaciones de implantación y siega de la cubierta no suponen un incremento de las horas de trabajo o del gasto de combustible

constatamos que las horas que destinamos al laboreo del suelo son similares o incluso ligeramente superiores al mantenimiento de la cubierta. A este factor se añade que el combustible consumido por labores como sembrar o segar es inferior al de labrar.

A.C.- ¿Qué problemas más importantes se han encontrado al aplicar cubiertas vegetales en sus viñas?

B.T.- El principal problema es que en condiciones de sequo y en determinados años, la cubierta vegetal puede ejercer una competencia hídrica excesiva con las cepas, que puede llegar a comprometer la producción y calidad de la vendimia.

Otro problema es que algunas especies, en determinadas condiciones climáticas, pueden presentar problemas de implantación.

A.C.- ¿Cómo obtuvieron información para poner en práctica estas técnicas?

B.T.- Pues un poco de todo. Consultas bibliográficas, conocimientos técnicos adquiridos durante la formación técnica académica, consulta con otros técnicos, transferencia tecnológica de la administración y visitas a explotaciones de otras zonas vitícolas...pero sobretodo de la experiencia propia durante años de ensayo de implantación

A.C.- Por último, ¿qué consejos daría a un viticultor que quiera empezar a aplicar cubiertas vegetales en cultivos y zonas como la suya?

B.T.- Principalmente tener claro los grandes beneficios que conlleva la cubierta vegetal, pero también sus posibles inconvenientes en determinadas circunstancias. Por ello, es importantísimo conocer las particularidades del viñedo donde se quiere implantar, tanto a nivel de suelo, clima, planta, cultivo y, no menos relevante, el destino final de la uva.



Figura 18. El tipo de suelo y la zona son fundamentales a la hora de implantar cubierta vegetal



Figura 19. Torres apuesta claramente por la Eficiencia energética en sus viñedos

EFICIENCIA ENERGÉTICA

El Compromiso de Bodegas Torres: Reducir en 2020 un 30 % las emisiones de CO₂ por botella con respecto al año 2008

A nivel de eficiencia energética las cubiertas vegetales suponen un pequeño ahorro de horas de trabajo y de empleo de maquinaria y gasto de gasóleo comparado con el laboreo tradicional en viña. Sin embargo, hay que señalar que en Bodegas Torres la búsqueda de la eficiencia energética es algo que está en su filosofía empresarial con el objetivo de reducir en 2020 un 30 % de las emisiones de CO₂ por botella, respecto a 2008.

En su web especial www.torresearch.com se reflejan los muchos proyectos que desarrollan en este sentido, que van desde la apuesta por las energías renovables (12.000 metros cuadrados de placas fotovoltaicas; utilización placas solares para la producción del agua caliente; creación de un parque eólico equivalente al 60 % del consumo energético de la bodega, etc.); el buen uso del agua (planta biológica de tratamiento de aguas residuales que permite depurar 1.200 metros cúbicos al día; equipos de ósmosis inversa en la entrada de los condensadores de evaporación en las torres refrigeradoras; sistemas inteligentes de irrigación, adecuados a las necesidades del propio viñedo; recogida y almacenamiento del agua de la lluvia para su posterior uso en bodega, etc.); el uso de transporte eléctrico dentro de la bodega; reducción del consumo de energía (aislamiento de las cubas de acero, construcción de almacenes subterráneos; la creación de nuevos diseños para los circuitos; uso de embalajes más ecológicos, etc.).

Además, cuentan con diversos proyectos de I+D+i, destacando su vivero donde están trabajando experimentalmente en la fijación del CO₂ mediante un lecho de algas. Otro proyecto es el estudio de medidas de optimización energética mediante un proyecto basado en el aprovechamiento de la biomasa (la materia orgánica producida en los procesos de elaboración del vino), ya que los orujos y el raspón procedentes de la uva generan anualmente 4,6 millones de kg de subproductos que se podrían aprovechar para obtener energía. Por último, han desarrollado un reactor de pirólisis, en el que, sometiendo los troncos de cepas a elevadas temperaturas en ausencia de oxígeno, se consigue obtener biochar (carbón vegetal). Este carbón vegetal, de elevado contenido en carbono, permite almacenar de forma estable el CO₂ capturado por las cepas y, además, puede utilizarse como material combustible o reincorporarse en el suelo del viñedo, contribuyendo a aumentar la actividad biológica del suelo y su fertilidad.

4 Empresa SAT 456 CV Calderona Fruits i Citrics Náquera (Valencia)

PRESENTACIÓN

La empresa se denomina SAT 456 CV Calderona Fruits i Citrics Náquera. Está ubicada en los términos municipales de Náquera, Bétera y Albalat dels Tarongers, en la comarca del Camp de Túria de la Comunidad Valenciana. Se trata de una entidad de cultivo en común creada en 2006, que asocia a 16 productores, con aproximadamente unas 100 ha de cítricos (naranjos y mandarinos) y unos 4 millones de kilogramos de producción anual. Las variedades más importantes son Clemenules (15 %), Nável (15 %) y Nável lane late (30 %). El 40 % restante está formado por variedades más tempranas (Oronules, Marisol, Navelina) y variedades más tardías (Ortanique, Nável Powell y Valencia late). Esta SAT es pionera en España en el uso de la cubierta vegetal en cítricos.

ENTREVISTA:

Miguel Orts Pastor, director técnico de SAT 456 CV Calderona Fruits i Citrics Náquera

“En cítricos, la cubierta vegetal mejora la estructura del suelo, la compactación y evita la erosión hídrica”

La empresa SAT 456 CV Calderona Fruits i Citrics Náquera está ubicada en los términos municipales de Náquera, Bétera y Albalat dels Tarongers, en la comarca del Camp de Túria de la Comunidad Valenciana. La entidad tiene un afán innovador en muchos campos y comercializa sus productos a través de un canal de ventas directas al consumidor desde hace unos 4 años, que actualmente llega a un 15 % de la producción. El resto se comercializa a través de comercios mayoristas.

En lo que se refiere a técnicas agronómicas, la SAT 456 CV Calderona Fruits i Citrics Náquera también es pionera y de la mano de Miguel Orts Pastor, Ingeniero Agrónomo, que es el gestor de la empresa y además es socio de la misma, ha introducido esta técnica en el cultivo de los cítricos.

A.C.- Ustedes son unos de los pioneros en la utilización de cubiertas vegetales en cítricos en su zona: ¿Cuándo empezaron a utilizar estas técnicas de conservación y por qué se decidió a aplicarlas en cítricos?

M.O.P.- Realmente la utilización de cubiertas vegetales en la zona fue previa a la constitución de la Entidad. Empecé a utilizar cubiertas en mis propias parcelas hacia 1987, cuando todavía estaba cursando la carrera, e influido por mis profesores



Figura 20. La empresa SAT 456 CV Fruits i Citrics Náquera se encuentra ubicada en la comarca del Camp de Túria

de Edafología, Cultivos Leñosos y, sobre todo, de Entomología. Hay que tener en cuenta que por aquellas fechas empezamos en Valencia a realizar transformaciones de secano a regadío en zonas de montaña con microclimas excepcionales, pero con desniveles longitudinales importantes (algo habitual ahora, pero no entonces), coincidiendo con el inicio de la expansión del riego localizado en la zona.

Por otro lado, aparecieron en la comarca los primeros problemas importantes de ácaros y recuerdo que empezaban a solucionarse los causados por la mosca blanca algodonosa, gracias a la introducción de enemigos naturales. Todo ello suponía en la citricultura valenciana de aquellos años un verdadero acicate para probar cosas nuevas y más aún para los estudiantes de Agronomía que ya teníamos un conocimiento teórico-práctico de dichos problemas y de esas técnicas.

Así pues, en aquellos primeros momentos el motivo principal de la utilización de cubiertas fue puramente agronómico: básicamente proteger el suelo de nuestras explotaciones de las lluvias torrenciales de finales del verano, para evitar arrastres y daños en las parcelas vecinas, pero también crear un hábitat más acogedor (por su heterogeneidad botánica) y más acorde con las nuevas técnicas de control de plagas.

A.C.- ¿Qué opinión tenían y tienen ahora los citricultores vecinos sobre que usen cubiertas vegetales? ¿Han seguido algunos su ejemplo?

M.O.P.- En la zona hoy en día los citricultores vecinos aceptan el uso de las cubiertas sin demasiados problemas. No fue así, sin embargo, en los primeros años. Las cubiertas que nosotros empezamos a utilizar eran de tipo permanente, y formadas a partir de las malas hierbas espontáneas con una selección por vía química tendente, por un lado, a eliminar especies perennes (gramas, juncias, corre güelas, etc.) y, por otro, a aumentar la población de herbáceas con raíces de tipo fasciculado (básicamente gramíneas).

Evidentemente, la formación de la cubierta por esta vía fue lenta y las técnicas de control de la cubierta y de las plagas asociadas a la propia cubierta (moluscos, etc.) no las teníamos todavía a punto, de forma que los citricultores vecinos nos veían con recelo, algunas veces con razón. Hoy todo ello está superado y ya no hay más problemas entre vecinos que los habituales en la citricultura tradicional.

Sin embargo, y a pesar del balance económico positivo de estas técnicas de conservación, en la zona prácticamente no se observa un aumento de su implantación, salvo en algunas explotaciones recientes y gestionadas por técnicos.

A.C.- ¿La utilización de cubiertas vegetales en cítricos es una técnica fácil de aplicar o son necesarios nuevos conocimientos y más dedicación en campo?

M.O.P.- Para nosotros que llevamos tantos años, la verdad es que nos resulta igual de fácil o de difícil que el mantenimiento del suelo en otras parcelas por métodos tradicionales. El desarrollo de las trituradoras de cuchillas y martillos sobre eje horizontal, dotadas de desplazamiento transversal, ha sido clave para ello.

Puede ser que la técnica exija algo de dedicación extra en campo, sobre todo en lo que respecta al control de plagas, pero pienso que las ventajas que se obtienen rentabilizan dicha dedicación.

Evidentemente, también precisa de algunos conocimientos de ecología de plagas que pueden no estar al alcance del agricultor tradicional, aunque pienso que en general tampoco los tiene para el control integrado en parcelas donde no se emplean cubiertas.

A.C.- ¿Qué ventajas agronómicas y medioambientales tiene el uso de cubiertas vegetales en cítricos? ¿Tiene ventajas también sobre la calidad de los cítricos?

M.O.P.- La ventaja más importante, por supuesto, es la mejora de la estructura del suelo y de la estabilidad de dicha estructura. Las cubiertas protegen de la



Figura 21. La cubierta vegetal evita la erosión en parcelas con pendiente



Figura 22. La cubierta vegetal mejora enormemente la estructura del suelo

compactación producida tanto por la lluvia como por el paso de la maquinaria. Los cítricos se cultivan en filas paralelas, creando calles estrechas, de forma que la maquinaria suele pasar siempre por el mismo sitio. Esa mejora de la estructura provoca a su vez un aumento de la aireación de las raíces y de la infiltración del agua de lluvia, con la consiguiente reducción de la erosión hídrica, sobre todo en parcelas con pendientes longitudinales importantes.

Otra ventaja fundamental es el aumento (o al menos el mantenimiento) de los niveles de materia orgánica en la capa superficial del suelo, que se traducen al final en menores costes en la fertilización orgánica y con microelementos. Hay otras ventajas agronómicas, como puede ser la reducción drástica de daños causados por hongos cuando la fruta está madura y la posibilidad de poder acceder a la parcela para realizar tratamientos o para recolectar inmediatamente después de un periodo de lluvias.

En cuanto a la cuestión de la calidad, por tratarse de praderas permanentes es obvio que se precisa una mayor dotación de agua al cultivo para que no existan diferencias de tamaño de la fruta. Por el contrario, se observa una entrada en color más rápida y más intensa en las variedades más tempranas lo cual es fundamental para nuestro negocio de venta directa al consumidor. También se observa un retraso en la brotación, que puede ser interesante a efectos de conseguir cosechas uniformes.

A.C.- ¿Existen ayudas en su zona para la aplicación de cubiertas vegetales en cítricos?

M.O.P.- Solo las contempladas como Ayudas Agroambientales, tanto en las actuaciones derivadas de la agricultura ecológica, como las de producción integrada. En cualquier caso, el mantenimiento de cubiertas vegetales se observa más como

un requisito que como un fin en sí mismo. Además, y desgraciadamente, los importes de las ayudas no son lo suficientemente altos para que resulte atractiva la implantación de la técnica.

Incluso en lo que respecta al fomento del cultivo en común en cítricos, solo se contemplaron ayudas directas en el ejercicio 2006 para los gastos derivados de la aplicación de prácticas de cultivo para la conservación del suelo agrícola. En la legislación vigente no existen ayudas directamente relacionadas con la implantación de este tipo de técnicas, aunque para recibir ayudas a las inversiones para el fomento del citado cultivo en común se exigen unas normas mínimas medioambientales obligatorias que para áreas con elevado riesgo de erosión incluye el empleo de cubiertas vegetales.

A.C.- ¿Qué tipo de cubiertas utilizan en su explotación? ¿Cuál es el proceso agronómico de implantación de las cubiertas?

M.O.P.- En la mayoría de las parcelas donde empleamos cubiertas, estas son vivas, permanentes y formadas por especies espontáneas seleccionadas a lo largo de los años. Además, afectan solo a las calles de la explotación, pues las mesetas (zonas elevadas unos 25-40 cm respecto de las calles), donde están instalados los árboles, las mantenemos libres de vegetación espontánea, pues es la zona de máxima competencia por el agua y los nutrientes, ya que coincide con la zona de los bulbos de riego.

Todas estas parcelas llevan entre 15 y 20 años con cubiertas implantadas (salvo en parcelas replantadas) y aunque somos conscientes de que se ha investigado y experimentado con especies de gramíneas y leguminosas, que en teoría mejoran lo que tenemos, somos reacios a cambiar pues observamos a lo largo de los años que la pradera es dinámica, que las especies predominantes van cambiando, pero que sus efectos en nuestros cultivos no se ven alterados. En algunas pocas parcelas, sobre todo las que todavía se riegan por el método de inundación, se emplean cubiertas temporales (otoño-invierno) basadas en especies del género *Oxalis*.



Figura 23. El proceso de implantación de cubiertas permanentes dura tres años

En lo referente a la implantación de las cubiertas permanentes, se trata de un proceso que suele durar unos 3 años. El primer año, una vez constituidas las metetas, dejamos crecer todas las malas hierbas en las calles sin control alguno y no las segamos hasta que no lignifican. No labramos el suelo en absoluto. Estas especies colonizadoras son básicamente leguminosas, amarantáceas y chenopodiáceas. Este proceso cubre como mucho un 20-25 % del suelo, pero sirve como base para el asentamiento de otras especies con mayores exigencias. Durante el segundo año, empezamos con la selección de especies, eliminando perennes, con una intensidad que depende del éxito colonizador del resto de especies. El proceso suele terminar el tercer año, donde ya predominan crucíferas compuestas y sobre todo, gramíneas.

A.C.- A nivel agronómico ¿qué tipo de suelos tienen en su zona y qué tareas realizan en cuanto a fertilización y tratamientos fitosanitarios de las cubiertas?

M.O.P.- Nuestros suelos son algo variados, pues estamos en plena Sierra Calderona, y la mayoría de las parcelas son laderas de montañas con afloramientos del Triásico. Tenemos suelos de tipo rodano, con muy pocos carbonatos, y que precisan de un abonado cálcico suplementario para evitar posibles problemas causados por el esquilmo propio de las gramíneas. Los suelos formados por aluvión a partir del Trías medio, sin embargo, son ricos en carbonatos, constituyendo los suelos más agradecidos para las cubiertas, de forma que no exigen fertilización extra.

Respecto a los tratamientos fitosanitarios, en más de 20 años de empleo de cubiertas, nunca hemos realizado un tratamiento ex profeso a la misma. Por el contrario, en innumerables ocasiones la cubierta ha servido de reservorio de enemigos naturales de plagas del cultivo, ante tratamientos dirigidos a este. Lo hemos comprobado repetidamente con ácaros e insectos depredadores polífagos.



Figura 24. La cubierta sirve de refugio para fauna auxiliar beneficiosa contra las plagas

A.C.- ¿Qué tipo de maquinaria es necesaria para aplicar cubiertas vegetales en cítricos? ¿Hace falta alguna inversión especial?

M.O.P.- Afortunadamente no hace falta ninguna inversión especial. Recuerdo que cuando empezamos nosotros incluso llegamos a diseñar un prototipo de segadora que se adaptara al cultivo, sobre todo para evitar el daño mecánico sobre la fruta pendiente de los árboles. Y que también empleábamos desbrozadoras manuales de manillar.

Hoy prácticamente todas las explotaciones cítricas trituran los restos de poda con una trituradora de cuchillas y/o martillos, dispuestos sobre un eje horizontal. Esta máquina es ideal para la siega mecánica de la cubierta, sobre todo si está dotada de desplazamiento transversal, para poder triturar debajo de las faldas de los árboles sin dañar la fruta.

A.C.- ¿Contratan empresas de prestación de servicios?

M.O.P.- Nosotros en realidad, como entidad de cultivo en común, somos una empresa que presta servicios a nuestros socios. Pienso que hacemos un buen trabajo, controlando las cubiertas en función del estado fenológico del cultivo, que es el parámetro más importante. Y en cuanto al coste por unidad de superficie y año, depende mucho de la pluviometría de la campaña, pero de media se puede establecer un 10 % superior al modelo de no laboreo con suelo desnudo mediante aplicación de herbicidas. Si consideramos la reducción de costes totales al integrar las ventajas que ofrece la cubierta, sobre todo el ahorro en materia orgánica, ese 10 % no tiene importancia económica alguna.

A.C.- Nos interesa mucho saber si la agricultura de conservación a través de las cubiertas vegetales ayuda a la eficiencia energética de su explotación (ahorro de combustible, maquinaria, agua, etc.....). ¿Han realizado algún estudio de costes y beneficios?

M.O.P.- El ahorro energético es clave para la rentabilidad de nuestras explotaciones, sobre todo con el encarecimiento que ha sufrido la energía en los últimos años y los bajos precios que obtenemos por nuestras cosechas. Sin embargo, no es fácil valorarlo con exactitud, pues existen algunos parámetros que lo impiden. Los costes cítricos son muy dependientes de la climatología y de la incidencia de diferentes plagas.

Respecto al mantenimiento del suelo desnudo mediante el empleo de herbicidas, puede considerarse que el empleo de cubiertas permanentes supone un aumento de los costes energéticos en agua de riego y de los costes del mantenimiento del suelo. En cambio lo comparamos con el laboreo superficial tradicional, se produce un ahorro energético que se puede cifrar en un 10 % como mínimo.

El empleo de cubiertas se traduce en una reducción del coste en fertilización (orgánica sobre todo). Las diferencias en el coste de los tratamientos fitosanitarios dependen de las plagas que proliferen con mayor virulencia cada año; se puede estimar que hay una ventaja comparativa frente a plagas cuyos enemigos naturales más importantes son ácaros, dípteros y heterópteros.

A.C.- ¿Qué problemas más importantes se han encontrado al aplicar cubiertas vegetales en cítricos?

M.O.P.- En primer lugar, el desconocimiento de las variaciones del manejo de plagas que ello iba a suponer. Sobre este aspecto, es importante destacar que la



Figura 25. En general la cubierta beneficia la calidad del cultivo y del fruto

casuística es enorme y oscila desde sonoros fracasos, como los relacionados con caracoles y otros moluscos principalmente a los pocos años de empezar, hasta éxitos clamorosos, como el actual (por ahora) frente a la plaga de conejos que está asolando la zona.

En segundo lugar, la pérdida de “prestigio de buen agricultor” que supuso, también durante los primeros años, el periodo de implantación de las cubiertas frente a comercios considerados marquistas y que asociaban la cubierta con el descuido en las labores propias de un buen cultivo. Esta asociación todavía perdura en parte, cuando el momento de compraventa coincide con la cubierta por segar y evidentemente supone un perjuicio económico en cuanto al precio de la cosecha.

A.C.- Por último, ¿qué consejos daría a un agricultor que quiera empezar a aplicar cubiertas vegetales en cultivos y zonas como la suya?

M.O.P.- Las cubiertas vegetales, sean vivas o mixtas (con los restos de poda), permanentes o temporales, son un instrumento más para poder reducir costes en las explotaciones y, por ello, no pueden ser obviados sin más.

La concepción clásica del agricultor de confundir el manejo del suelo con el control de las malas hierbas, es la única razón que se me ocurre para entender la falta de implantación masiva de estas técnicas.

En cualquier caso, la implantación de cubiertas exige conocimientos que por ahora solo están al alcance de los técnicos, así que le aconsejaría que se integrara en alguna entidad gestionada por un ingeniero.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las cubiertas vegetales suponen un ahorro energético de hasta el 10 % y ahorros en fertilizantes y fitosanitarios

No es fácil valorar el ahorro energético que supone la implantación de la cubierta vegetal en cítricos con exactitud. Si lo comparamos con el mantenimiento del suelo desnudo mediante el empleo de herbicidas, puede considerarse que el empleo de cubiertas permanentes supone un aumento de los costes energéticos en agua de riego y de los costes del mantenimiento del suelo. Pero si lo comparamos con el laboreo superficial tradicional, se produce un ahorro energético que se puede cifrar en un 10 % como mínimo.

El empleo de cubiertas se traduce en una reducción del coste en fertilización (orgánica sobre todo). Las diferencias en el coste de los tratamientos fitosanitarios dependen de las plagas que proliferen con mayor virulencia cada año; se puede estimar que hay una ventaja comparativa frente a plagas cuyos enemigos naturales más importantes son ácaros, dípteros y heterópteros.

Además, en nuestra SAT, el 95 % de la superficie cultivada se riega con sistemas de alta frecuencia (riego localizado), todo automatizado y se emplean bombas con variadores de frecuencia, lo que también ahorra energía y agua.

5 Bodegas Dinastía Vivanco en Briones (La Rioja)

PRESENTACIÓN

Dinastía Vivanco es una de las Bodegas más conocidas y dinámicas de la Rioja Alta y ha sido pionera en la difusión de la cultura del vino a través de su impresionante museo y en la promoción de la zona a través del enoturismo. Los orígenes de la vocación vitivinícola de la familia Vivanco se remontan al año 1915 cuando, en el barrio de las bodegas del pueblo de Alberite, La Rioja, Pedro Vivanco González comenzó a elaborar vinos para consumo familiar procedentes de sus viñedos. En 1940 adquirió una pequeña bodega comercial en el mismo pueblo. El hijo de Pedro Vivanco, Santiago, creó, junto con su mujer Felisa Paracuellos, otra bodega en pleno Casco Antiguo de Logroño en la cual se embotellaba y vendía el vino elaborado en el pueblo.

En 1946 nació Pedro Vivanco Paracuellos, quien se familiarizó desde su más tierna infancia con el negocio familiar al que se dedicó en cuerpo y alma. Realizó sus estudios en la Escuela de Enología de Requena, donde profundizó aún más en el conocimiento de las variedades, suelos y características diferenciales de la vitivinicultura, tanto riojana como del resto de España. Paralelamente a su intensa actividad comercial, surgió en Pedro Vivanco una de sus más claras manifestaciones de amor al vino que, con los años, resultaría clave para comprender los proyectos y logros de Dinastía Vivanco: una inquietud por buscar y coleccionar toda suerte de objetos relacionados con el vino, desde libros hasta prensas, pasando por sacacorchos, piezas etnográficas o decorativas, etc., que hoy componen el Museo de la Cultura del Vino. Hoy ya es la cuarta generación familiar la que está al frente de la bodega.

ENTREVISTA:

Aritz Espinosa Añorga, Responsable del Departamento de Viticultura de Bodegas Dinastía Vivanco

“La cubierta vegetal ha mejorado el equilibrio vegetativo de las viñas y la calidad de la uva y los vinos resultantes”

La Bodega Dinastía Vivanco está situada en Briones, enclave privilegiado de La Rioja Alta, en las estribaciones de la Sierra de Cantabria y a orillas del río Ebro. Una zona de suave microclima y extraordinarios suelos arcillo-calcáreos, que acogen viejas cepas de reducida y seleccionada producción. La mayoría de las 300 hectáreas de viñedos que posee la familia Vivanco se extienden principalmente por los municipios de Briones y Haro.



Figura 26. Finca el Cantillo y entrada a Bodegas Dinastía Vivanco

Diferentes pagos de estos viñedos, con características de microclima y de suelo propias, dan carácter y expresión a los vinos más sobresalientes de la casa. La principal variedad de uva tinta es el Tempranillo, que convive con el Graciano, el Mazuelo, la Garnacha Tinta y la Maturana Tinta. De las variedades blancas sobresale la Viura, si bien la Malvasía, la Garnacha Blanca, el Tempranillo Blanco, la Maturana Blanca, la Turruntés, el Verdejo, la Chardonnay y la Sauvignon Blanc también están presentes.

Desde hace cinco años han decidido apostar por el uso de cubiertas vegetales en sus viñedos como una nueva técnica agronómica. Aritz Espinosa Añorga, ingeniero agrónomo de Bodegas Dinastía Vivanco, responsable del Departamento de Viticultura, nos comenta la implantación de las cubiertas vegetales en esta prestigiosa bodega.

A.C.- Dinastía Vivanco es una de las bodegas pioneras en la utilización de cubiertas vegetales en viña en la Rioja Alta: ¿Cuándo empezó a utilizar estas técnicas de conservación y por qué se decidió a aplicarlas en viñedo?

A.E.A.- En Bodegas Dinastía Vivanco llevamos cinco años trabajando con distintas cubiertas vegetales. Nuestra preocupación por realizar una viticultura sostenible y con menor impacto medioambiental, unido al objetivo de controlar el vigor del



Figura 27. Aritz Espinosa Añorga, Responsable del Departamento de Viticultrua de Bodegas Dinastía Vivanco

viñedo y conservar nuestro suelo, hizo que nos planteáramos nuevas técnicas de cultivo. Con el mantenimiento del suelo mediante cubiertas vegetales alcanzamos todos estos objetivos. Nuestro espíritu de innovación y mejora continua de nuestros vinos dio un gran respaldo a la realización de estas técnicas.

A.C.- ¿Qué opinión tenían y tienen ahora los viticultores vecinos sobre que use cubiertas vegetales? ¿Han seguido algunos su ejemplo?

A.E.A.- Es cierto que tras la implantación de las primeras cubiertas hubo cierta desconfianza e incredulidad en la técnica, pero tras el paso del tiempo, nuestros vecinos han observado la mejora en el equilibrio vegetativo de nuestros viñedos y, por lo tanto, el aumento de la calidad de nuestras uvas y vinos resultantes. De hecho, algunos de ellos han decidido desarrollar esta técnica en sus viñedos.

A.C.- ¿La utilización de cubiertas vegetales en viña es una técnica fácil de aplicar o son necesarios nuevos conocimientos y más dedicación en campo?

A.E.A.- La implantación de cubiertas vegetales en el viñedo es muy sencilla. Bastaría con dejar crecer la hierba que espontáneamente aparece en nuestro viñedo o sembrar alguna de las especies interesantes para esta técnica, como pueden ser gramíneas o leguminosas. En cualquier caso, son labores sencillas y poco costosas de realizar.

Creo que la clave de esta técnica, además de la correcta elección de la especie a utilizar, es la decisión del momento de eliminar la cubierta, pero hay especies que, debido a su ciclo natural, nos facilitan esta decisión. Es el caso de la cebada, que en junio finaliza su ciclo y deja de competir con el viñedo sin tener que actuar sobre ella.

A.C.- ¿Qué ventajas agronómicas y medioambientales tiene el uso de cubiertas vegetales en viña? ¿Tiene ventajas también sobre la calidad de la uva?

A.E.A.- No hay duda que la utilización de cubiertas vegetales en el viñedo tiene muchas ventajas. Nos permite controlar el vigor del viñedo, disminuye la incidencia de



Figura 28. El uso de cubiertas vegetales mejora el equilibrio vegetativo de la viña

plagas y enfermedades criptogámicas, mejora las características físico-químicas del suelo, reduce la erosión, aumenta la vida biológica del suelo y es el hogar de gran cantidad de fauna útil.

Todo ello conlleva una clara mejora de la calidad de la uva, con un menor impacto ambiental al erradicar el uso de herbicidas, reducir el uso de fitosanitarios y maquinaria, y por consiguiente, un menor costo de explotación. Pero no debemos olvidarnos que debemos controlar la competencia que ejerce con el viñedo.

A.C.- ¿Existen ayudas en su zona para la aplicación de cubiertas vegetales en viña?

A.E.A.- No. En estos momentos no disponemos de ninguna ayuda por parte de la Administración, pero sí que hay alguna pequeña ayuda en Comunidades vecinas, como es el caso del País Vasco.

A.C.- ¿Qué tipo de cubiertas utilizan en su explotación? ¿Cuál es el proceso agronómico de implantación de las cubiertas?

A.E.A.- En nuestra explotación utilizamos varios tipos de cubiertas vegetales. Por un lado están las cubiertas con vegetación espontánea. En varios viñedos hemos dejado crecer las hierbas que naturalmente se han desarrollado. Por otra parte, tenemos las cubiertas que hemos sembrado. Utilizamos gramíneas de ciclo anual como la cebada, avena y bromo, que al llegar el verano terminan su ciclo y dejan de competir. Su resiembra natural es muy sencilla debido a su alta producción de semillas.

También utilizamos cubiertas permanentes con distintos lolium y festuca, especies con mayor consumo de agua para zonas más húmedas. En zonas menos fértiles utilizamos leguminosas como la veza y la esparceta, aprovechando así su capacidad de fijación de nitrógeno atmosférico.

A.C.- A nivel agronómico ¿qué tipo de suelos tienen en su zona y qué tareas realizan en cuanto a fertilización y tratamientos fitosanitarios de las cubiertas?

A.E.A.- Tenemos suelos muy variados en nuestros viñedos. Tenemos zonas arcillo calcáreas, otras zonas con arcillas ferruginosas y también disponemos de viñedos en suelos arenosos con cantos y gravas de tipo aluvial. La capacidad de



Figura 29. Las cubiertas vegetales se pueden sembrar eligiendo la mejor opción según el terreno



Figura 30. La siega se puede también contratar con una empresa de servicios

retención de agua de cada uno de ellos, unido a las condiciones climáticas de cada zona, tan variables dentro de la D.O.Ca.Rioja, hacen que la especie a utilizar y su desarrollo vegetativo sean diferentes.

De momento no hemos realizado ninguna fertilización de las cubiertas vegetales pero no descarto algún abonado nitrogenado si llegara a ser necesario en el futuro. Lo que claramente considero innecesario es la realización de tratamientos fitosanitarios en las cubiertas vegetales.

A.C.- ¿Qué tipo de maquinaria es necesaria para aplicar cubiertas vegetales en viña? ¿Hace falta alguna inversión especial?

A.E.A.- Para la siembra de algunas especies es interesante una sembradora que pueda entrar en la calle, pero si eso no es posible, se podría sembrar con una abonadora. Lo único indispensable es tener una segadora-desbrozadora, ya sea de martillos, cuchillas o cadenas, para segar las cubiertas cuando sea necesario.

La elección de la segadora dependerá del terreno, ya que el mantenimiento de las segadoras de martillos y cuchillas puede resultar caro si el terreno es muy pedregoso.

A.C.- ¿Contratan empresas de prestación de servicios?

A.E.A.- No contratamos empresas de servicios externos, pero entiendo que en pequeñas explotaciones es recomendable utilizar sus servicios ya que resulta mucho más económico.

A.C.- Nos interesa mucho saber si la agricultura de conservación a través de las cubiertas vegetales ayuda a la eficiencia energética de su explotación. ¿Han realizado algún estudio de costes y beneficios?

A.E.A.- Por supuesto. Estamos hablando de un ahorro de costes de entre el 15 % y 20 %. La reducción de labores con maquinaria es notable, ya que evitamos el laboreo, barrido y picado de sarmientos, despuntes, deshojados, tratamientos fitosanitarios, con el correspondiente ahorro energético. A todo esto hay que añadir la reducción de productos fitosanitarios y abonados, y la reducción de mano de obra en operaciones de desnietado, deshojados, recogida de la vegetación, aclareo de racimos, etc.

A.C.- ¿Qué problemas más importantes se han encontrado al aplicar cubiertas vegetales en sus viñas?

A.E.A.- El problema más importante es el exceso de competencia que las cubiertas ejercen sobre el viñedo. Hay zonas que debido a la escasez de agua es poco viable la implantación de cubiertas vegetales. En otros casos menos extremos, hay que estudiar la especie a utilizar y el tiempo que se mantendrá activa. Otro problema que hay que tener en cuenta es la mayor probabilidad de sufrir una helada de primavera si tenemos la cubierta muy desarrollada en esos momentos. Para evitar este accidente, recomiendo segar las cubiertas al comienzo de la brotación del viñedo.

A.C.- ¿Cómo obtuvieron información para poner en práctica estas técnicas?

A.E.A.- En el año 2006 tuve la oportunidad de trabajar durante cinco meses en viñedos de Nueva Zelanda y observé los enormes beneficios que ofrecían las distintas cubiertas que allí existían. Visitas a otras zonas vitícolas confirmaron el éxito de esta técnica en distintas situaciones. Además, estaba mi convencimiento de que algunas técnicas habituales, tales como el exceso de abonado y el laboreo tradicional, no eran las más adecuadas para muchos viñedos de nuestra zona.



Figura 31. Es fundamental controlar la competencia de las cubiertas con la viña



Figura 32. Una buena labor agronómica se refleja en la calidad final del vino (sala de tintos de roble francés)

A.C.- Por último, ¿qué consejos daría a un agricultor que quiera empezar a aplicar cubiertas vegetales en cultivos y zonas como la suya?

A.E.A.- Yo les diría que probaran. La implantación de una cubierta espontánea es gratuita, mientras que una cubierta temporal con cebada tiene un coste de implantación mínimo. Posteriormente siempre puede contar con una empresa de servicios para su siega.

Estoy convencido que tienen algún viñedo con exceso de vigor, clorosis férrica, exceso de rendimiento, ataques de ácaros, etc. Para solucionar cualquiera de estos problemas y reducir costes, las cubiertas vegetales son una magnífica solución.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las cubiertas vegetales suponen un ahorro de hasta el 20 % de los costes

En Dinastía Vivanco el uso de cubiertas vegetales supone un ahorro de costes de entre el 15 % y 20 %, lo que redundará en la eficiencia energética de la bodega. La reducción de labores con maquinaria es notable al evitar muchas labores (barrido y picado de sarmientos, despuntes, deshojados, tratamientos fitosanitarios, etc.). A todo esto hay que añadir el menor uso de fitosanitarios, abonos y mano de obra.

Además, para ahorrar energía se decidió construir la bodega de manera que toda la instalación sea subterránea y que los movimientos de uva y vino dentro de ella sean todos por gravedad. Los sistemas de ventilación están programados para refrigerar y humidificar la bodega cuando las condiciones externas sean favorables para ello. Por otro lado, en el último año se ha realizado una importante inversión al sustituir todo nuestro sistema de iluminación por tecnología LED, disminuyendo en un 90 % nuestro consumo.

Otro punto a destacar, es la recuperación de toda el agua procedente de nuestra depuradora para el riego de sus instalaciones, tanto de los jardines que rodean el Museo de la Cultura del Vino como su Colección Ampelográfica.

6 Finca Munibañez en Chinchilla (Albacete)

PRESENTACIÓN

Las empresas de servicio han sido un puntal clave en el desarrollo de la agricultura de conservación. Dado el necesario conocimiento de la técnica y de las sembradoras de siembra directa, que son equipos costosos y difíciles de amortizar por un agricultor medio, la opción de utilizar una de estas empresas ha sido una decisión casi siempre acertada.

En la provincia de Albacete, en Castilla-La Mancha, encontramos a Miguel Barnuevo Rocko, un pionero de la agricultura de conservación y uno de los que primero vio claro la necesidad de crear una empresa de servicios para trabajar las tierras de otros agricultores interesados por esta técnica. Su experiencia nos puede servir para entender mejor cómo afrontar el cambio..

ENTREVISTA:

Miguel Barnuevo Rocko, agricultor y gestor de su propia Empresa de Servicios de siembra directa

“Con una empresa de servicios el agricultor puede ahorrar hasta el 75 % en costes y tiempo en su explotación”

La Empresa de Servicios es Miguel Barnuevo Rocko lleva su propio nombre y en ella colaboran Antonio Vizcaíno y Ángel Vizcaíno (padre e hijo). Su principal dedicación es dar servicios de siembra directa con sembradoras de chorrillo y monograno (cereales, leguminosas, proteaginosas, maíz, maíz dulce, etc.) y también a la explotación de su propia finca.



Figura 33. Miguel Barnuevo es pionero de la Agricultura de Conservación en Castilla La Mancha

La finca se denomina Finca Munibañez y está en la localidad de Chinchilla (Albacete), siendo una de las pioneras en la agricultura de conservación en Castilla-La Mancha, con 100 ha de regadío y 100 ha de secano, con cultivos hortícolas (cebollas, ajos, patatas, etc.) y extensivos (trigo, cebada, avena, centeno, maíz, maíz dulce, girasol, guisantes, etc.). La última novedad ha sido realizar siembras de camelina.

En esta zona hay gran variabilidad en los suelos, pero principalmente son suelos de textura normal tirando a pesados cuando están húmedos. Su manejo en secano no suele presentar problemas, pero en regadío si tienen inconvenientes: al dejar la paja en el rastrojo (en regadío son cantidades importantes) mantienen mucho la humedad de tal manera que, en épocas lluviosas, el trabajo de las sembradoras se vuelve casi imposible: los discos no cortan bien la paja, el barro se pega y dificulta la siembra, los surcos se hacen difíciles de cerrar (hay que "coserlo" de alguna manera) etc.

A.C.- Usted es uno de los pioneros de la agricultura de conservación en su zona: ¿Cuándo empezó a utilizar técnicas de AC y por qué se decidió a aplicar estas técnicas?

M.B.R.- En el año 1991 me fui a vivir con mi padre a la finca donde tenemos la explotación, a la vez que seguía los estudios de ingeniero agrónomo. Entonces realicé un estudio de costes de lo que estábamos haciendo y el resultado fue preocupante (hay que recordar que en esos años todavía no habíamos comenzado a recibir subvenciones de la PAC) y no estaba clara la viabilidad de la explotación.

Los rendimientos medios entonces eran de 2.500 kg/ha en cebada y menos de 2.000 kg/ha en trigo y realizábamos labores profundas con vertedera y gradas de discos. Tenía para el estudio todos los datos de la explotación gracias a la labor administrativa concienzuda de mi tío Luis.

Simultáneamente, comencé a leer artículos sobre siembra directa y agricultura de conservación en prensa especializada y a visitar varias ferias para ver sembradoras de siembra directa. Me picó la curiosidad y comencé a preguntar, pero había muy poca gente (agricultores y técnicos) que tuvieran experiencia sobre el tema. En el año 1993 pedimos prestada una sembradora marca Amazone, que utilizaban las Escuelas de Capacitación Agraria de Castilla La Mancha en sus ensayos. En otoño de 1993 sembramos un bancal de 33 ha con las mismas dosis de semente y abono (repartido en superficie) que en el resto de la finca. La paja se había recogido previamente.

Ese año fue uno de los peores que se recuerdan por la sequía que se produjo: los resultados fueron muy malos. En la cebada de laboreo convencional sacamos una media de 800 kg/ha y en la de siembra directa 400 kg/ha en julio de 1994. Aparentemente, el resultado era decepcionante. Pero al analizar los números nos dimos cuenta que si hubiéramos manejado el total de la superficie de la finca (700 ha) en siembra directa, las pérdidas hubieran sido menores. Hecho este análisis la consecuencia inmediata fue la compra de una sembradora marca Solá, suspendida, de rejas de 3 metros.

Otra decisión importante fue cambiar el servicio de alquiler de cosechadora a uno que tuviera picador (ese año picamos la paja y la dejamos en el bancal). Este segundo año, cosecha de 1995, los resultados fueron bastante prometedores: 1.442 kg/ha en siembra directa y 1.690 kg/ha en laboreo convencional.

En 1997 decidimos gestionar el 100 % de la explotación con técnicas de SD, descartando el mínimo laboreo y el laboreo convencional. También decidimos comprar una máquina de mayor anchura para poder sembrar tanta superficie: es en



Figura 34. Utilizar empresas de servicios nos permite probar la siembra directa sin hacer inversiones en maquinaria

este momento cuando decidimos hacer siembras para terceros, con la idea de amortizar la sembradora lo más pronto posible. Además, ofrecíamos un servicio en el que no había competencia y permitía a los agricultores realizar pruebas sin tener que comprar la sembradora necesariamente.

El año 2000 es un año importante para nosotros porque probamos en regadío con sembradoras de discos marca Semeato: una de cereal y otra de monograno (maíz). El resultado fue tan prometedor que en el año 2001 invertimos en la primera sembradora monograno que trajo Semeato a España: la SPE 06. También decidimos pasar a gestionar toda la explotación de regadío a siembra directa por una razón muy importante, aparte de los rendimientos: deteníamos casi completamente los procesos de erosión que se hacían muy patentes a simple vista. Allí comenzamos los riegos en 1983 en parcelas con bastante pendiente en algunas laderas y la erosión había hecho perder la capa superior en una superficie bastante importante.

En el año 2003 invertimos en otra sembradora monograno: una COP Suprema de 8 líneas de Tatu-Marchesan. Con esta sembradora dimos un salto cuantitativo en la siembra de maíz en siembra directa. Pasamos a sembrar una media de 400 ha anuales y algún año hemos llegado a sembrar 600 ha. Ese mismo año empezamos ensayos con barredores en las sembradoras monograno y, al año siguiente, comprobamos que son indispensables: con ellos hemos conseguido que en la mayor parte de la superficie sembrada anualmente los rendimientos sean por lo menos equivalentes a las medias históricas de las explotaciones, por lo que varias han pasado a gestionar en siembra directa la práctica totalidad de su superficie.

A lo largo de estos años vemos que la siembra directa en regadío tiene una potencialidad tremenda de desarrollo pero con el handicap de una nula experimentación y ensayo por parte de centros oficiales (que si los ha habido en secano).

A.C.- ¿Que opinión tenían y tienen ahora los agricultores vecinos? ¿Han seguido muchos su ejemplo? ¿Que futuro le ve a la AC en su zona?

M.B.R.- Al principio me veía como el estudiante que no tenía ni idea de agricultura y que, protegido por mi padre, “jugaba” a ensayar cosas nuevas. En los primeros años, cuando realizábamos las siembras tenía que acompañar a las sembradoras todo el tiempo para que no se “despistaran” los tractoristas: cuántos errores se han cometido por no ir regulando las sembradoras sobre la marcha al ir cambiando las condiciones y los suelos. ¡Conocemos casos en los que se ha llegado a sembrar con las regulaciones tal como venían de fábrica!

Se puede decir que los primeros años éramos despreciados y que ahora ya somos respetados, con bastantes agricultores que, por lo menos, han hecho ensayos en sus explotaciones. El número de agricultores que hacen siembra directa ha aumentado año a año, pero sin llegar a ser importante todavía. En los años 2009 y 2010 si se ha notado un impulso con los programas de difusión y de subvención de sembradoras realizados por Agecam (Agencia de la Energía de Castilla La Mancha) en colaboración con Asalbac (Asociación Albaceteña de Agricultura de Conservación). En el año 2011 ha habido un parón fuerte al haberse quedado paralizados dichos programas.

En cuanto al futuro, mi opinión personal, es que el agricultor que no haya comenzado ya a explotar su finca con estas técnicas está perdido: las dimensiones de la crisis energética que se nos viene encima, con el aumento inexorable de los precios del gasoil, abonos, fitosanitarios, repuestos, etc., hacen que las posibilidades de supervivencia de la agricultura convencional en esta zona sean casi nulas.

A.C.- Además, usted también es pionero en la creación de una empresa de servicios para los agricultores que quieran sembrar en siembra directa. ¿Cuándo empezó con esta actividad y por qué?

M.B.R.- Empezamos en el año 1997. En este año inicié mi incorporación “oficial” como agricultor: invertimos en un tractor, una cuba herbicida para realizar los tratamientos y una sembradora Solá SD. Como la inversión era fuerte, decidí ofrecer el servicio de siembra directa a terceros por dos razones: la primera, económica, para amortizar antes la inversión (la inversión se reparte en más hectáreas) y, la segunda, facilitar la difusión de la técnica a agricultores que quisieran ensayarla sin necesidad de hacer una inversión importante.

Actualmente podemos decir que a menos de 50 kilómetros de cualquier localidad existe un agricultor con sembradoras de siembra directa al que se puede recurrir para realizar alguna prueba, pero en el año 1997 solo había 5 o 6 máquinas en la provincia de Albacete.

A.C.- ¿Que es necesario para que una empresa de servicios de AC pueda tener éxito y dar un servicio satisfactorio a los agricultores?

M.B.R.- Lo esencial es conocer bien la máquina y sus límites, por lo que hay que haberla manejado y forzado lo suficiente en la propia explotación: la experiencia nos ha demostrado que casi todas las sembradoras funcionan aceptablemente (unas responden mejor en condiciones más límite), pero es indispensable un asesoramiento cualificado y reflexivo de la técnica agronómica que acompaña a la “máquina”, es decir, el factor humano.

Nosotros hemos tenido la gran suerte de disfrutar de la sabiduría de uno de los mejores especialistas de España, Vicente Bodas de la empresa Cital que, junto a

un pequeño grupo de agricultores (Agustín González, Juan José Puertas, José Valero, Mateo Sánchez, etc.) nos ha conducido a ir analizando con rigor científico los errores que hemos tenido y los problemas que nos ha ido apareciendo, ayudándonos a sortear esas situaciones de “pánico” cuando no sabes como solucionar un problema y no encuentras a nadie.

A.C.- ¿Que tipo de máquinas tiene (marca, etc.) y cuantas hectáreas puede trabajar al año con ese equipamiento?

M.B.R.- Tenemos 4 máquinas:

- 1.- Solá 497 SD de rejas para cereal (1997).
- 2.- PDCM de Tatú de 3,5 metros; de discos; con depósitos separados para abono y para microgranulado (2007).
- 3.- COP Suprema de Tatú de 8 líneas a 70 cm (puede modificarse); de discos; con depósitos separados para abono (2003).
- 4.- COP Suprema de Tatú de 4 líneas; de discos; con depósitos separados para abono (2009).

Además de plataforma de transporte para la PDCM y la COP 8 líneas.

La superficie que sembramos varia mucho de un año para otro debido a condiciones meteorológicas: en años lluviosos los agricultores tienen menos tiempo para sembrar, con lo que recurren a la siembra directa como solución de emergencia y en años de sequía disminuye la superficie de maíz al no disponer de agua suficiente el agricultor. También varía debido a los precios: los años de bajo precio del maíz disminuye la superficie sembrada; cuando suben los precios se siembra más. Para dar una cifra orientativa podemos decir que sembramos unas 400 ha de media, tanto en la campaña de invierno como en la de verano (en total unas 800 ha).



Figura 35. En Castilla La Mancha, con la subida de costes energéticos y de todo tipo, solo será viable la siembra directa en un futuro

A.C.- ¿Cuáles es el perfil del cliente que contrata sus servicios habitualmente?

M.B.R.- Tenemos tres perfiles básicamente:

- El agricultor que practica la siembra directa de forma continúa pero ha decidido no comprar la sembradora. Es el más agradecido para lo bueno y lo malo. Nos ayuda a mejorar y cree en la técnica.
- El agricultor que quiere probar y no lo tiene claro. Suele probar, abandonar; volver a probar, etc. Es el más conflictivo, porque muchas veces no sigue los consejos básicos y cambia varias veces de decisión, con lo que los errores que se producen, a veces ajenos a lo que es estrictamente la siembra, se imputan a la siembra directa erróneamente.
- El agricultor que tiene una emergencia: no ha podido labrar o recoger la paja (sobre todo en regadío). Conoce vagamente la técnica pero se pone en tus manos para resolver la emergencia. Es ocasional, pero recurre a nuestros servicios de vez en cuando.

A.C.- La maquinaria y su buen uso es clave en las técnicas de AC, por lo que es importante hacerle varias preguntas a este respecto. ¿Como eligió el tractor y los aperos para trabajar en AC en su zona?

M.B.R.- El primer tractor lo compramos pensando en compatibilizar la siembra directa en secano con el laboreo en regadío en el año 1997. Elegimos un John Deere 7710 de 175 CV pensando todavía en un laboreo intensivo en el regadío, ya que le sobraba potencia para la Solá 497SD. En el año 2000 adquirimos una Semeadora SPE 06 monograno de siembra directa de 4 líneas con la que comenzamos haciendo siembra directa de maíz en nuestra explotación.

Después de tres años con cada vez más superficie de maíz a sembrar y de pasar toda la explotación a siembra directa, concluimos que teníamos exceso de potencia para las máquinas que teníamos. Teníamos dos opciones: vender el tractor para reducir potencia o, por la que optamos, comprar un tractor de 125 CV John



Figura 36. La duración de la maquinaria es mucho mayor en técnicas de siembra directa

Deere 6420S (para la SPE06, la cuba de tratamiento, remolques, etc.) y comprar una sembradora de siembra directa con anchura de trabajo suficiente e idónea para la potencia de 175 CV (adquirimos la COP Suprema de 8 líneas).

Con esta decisión triplicábamos nuestra capacidad de trabajo en maíz. Hay que tener en cuenta que la campaña de siembra de maíz es muy corta (abril, mayo y junio) mientras que la de siembra de cereales y proteginosas es más larga (octubre, noviembre, diciembre, enero y casi febrero).

En el año 2007 adquirimos la PDCM, de discos, ya que en regadío, con las cantidades de paja que se manejan, hay que trabajar con máquinas de discos con disco de corte anterior para cortar la paja.

A.C.- ¿Ha necesitado cambiar de tractor o adaptarlo (neumáticos, sistema hidráulico...)? ¿Que aconsejaría?

M.B.R.- Al primer tractor, JD7710 le he puesto los neumáticos más anchos que permiten las llantas. El sistema hidráulico es suficiente en los dos tractores que utilizamos.

Los consejos básicos que yo daría son los siguientes:

- Comprar el tractor con las llantas y neumáticos lo más anchos.
- Comprar el tractor con suspensiones: mejora la eficacia y el rendimiento en jornadas prolongadas. El primer tractor no lleva suspensiones. John Deere sacó la suspensión delantera posteriormente a su compra. El segundo tractor que compré lo solicité con suspensión delantera (en el año 2003), pero no incorporaba el guiado y GPS.
- Comprar el tractor con los sistemas de GPS y autoguiado: se mejora bastante en las siembras de monograno y se evitan los problemas de los indicadores, normalmente pesados y poco precisos. También se mejora mucho el rendimiento del tractorista: ya no tiene que ir permanentemente pendiente de la besana, con lo que puede echarle vistazos a la sembradora detrás y permite sembrar en condiciones límites de visibilidad, con lo que se puede alargar la jornada de siembra.
- Los sistemas de muelles deberían ser sustituidos por sistemas hidráulicos: este año hemos sustituido los muelles de las rejas de la sembradora monograno por un sistema hidráulico y la mejora ha sido espectacular.

A.C.- ¿Que tipo de sembradora directa usa (discos/reja, marca y modelo), que problemas ha tenido, ha necesitado adaptaciones, siembra y abona a la vez?

M.B.R.- Hemos utilizado los dos tipos: reja y disco. En secano es posible utilizar los dos. En regadío, de momento, consideramos que solo se puede utilizar los discos, si no se hace una retirada sistemática de la paja. Desde hace ya varios años abonamos al realizar la siembra. En las sembradoras monograno, sobre todo en maíz, consideramos fundamental el abonado en línea (solemos aplicar unas dosis de 100 - 150 kg/ha de 18-46-0 que además, sirve de "starter" para el maíz).

A este respecto hay que decir que falta mucha experimentación en España sobre el tema, ya que el objetivo debería ser realizar el abonado de fondo completo con la máquina, sobre todo en regadío, en el que se utilizan dosis más altas que pueden originar efectos de toxicidad en la nascencia, que se acentúan con falta de riego y humedad en el suelo.



Figura 37. La colocación del barredor en la Semeato SP06 es imprescindible en regadío

Un accesorio que consideramos fundamental en las siembras de monograno son los barredores, situados delante del cuerpo de siembra. Hemos realizado mucha experimentación con ellos para encontrar su posición adecuada y su adaptación mecánica. En Albacete son imprescindibles en la siembra temprana de maíz (primera quincena de abril) para despejar la línea de siembra de paja y conseguir que se “caliente”. Hemos comprobado diferencias de hasta 5° C más altas con los espacios entrelíneas cubiertos de paja, por lo que mejoran mucho la germinación y nascencia del maíz.

A.C.- ¿Usa algún tipo de apero específico o adaptado para aplicar la AC en su explotación?

M.B.R.- Hasta ahora los mencionados barredores. No hemos utilizado nunca ni descompactadores ni abonadoras entrelíneas. Por supuesto, en las cosechadoras exigimos más que trituradores de paja, esparcidores de paja y tamo. En general, con las sembradoras de discos nos interesa más la paja larga y sin triturar.

A.C.- ¿Conoce o utiliza tecnologías de agricultura de precisión (guiado, TDV, mapas de cosecha, etc.)?

M.B.R.- Si las conozco, pero por razones financieras todavía no hemos instalado estos sistemas en nuestros tractores. El esfuerzo realizado en la parte mecánica de las sembradoras nos ha retrasado en este punto. Es posible que en la siguiente campaña empecemos con el guiado.

A.C.- ¿Ha calculado en porcentaje lo que se puede ahorrar un agricultor contratando sus servicios? ¿Como se factura el trabajo de una empresa de servicios: por horas, por hectárea, etc.?

M.B.R.- Es posible que se lleguen a ahorrar hasta el 75 % de tiempo y en coste, aunque oscila mucho de una explotación a otra. En general, por esta zona y en seco, el agricultor ya realiza un mínimo laboreo, por lo que las diferencias son menores. En regadío si se pueden alcanzar estos porcentajes.

En fincas grandes el problema que suelen tener es que ya no tienen ni personal ni maquinaria suficiente para seguir con el laboreo convencional. En general se factura por hectárea, salvo pequeñas superficies.

A.C.- Nos interesa mucho saber si la AC ayuda a la eficiencia energética de las explotaciones (por ejemplo si ahorran o no gasóleo, horas de trabajo, uso de las máquinas, durabilidad de los equipos, etc.) ¿Cree que la AC es más, menos o igual de eficiente que el laboreo tradicional en el uso de la energía y en los costes de producción?

M.B.R.- Es evidente que las técnicas de AC son mucho más eficientes: el ahorro de combustibles ha llegado en algún caso al 70 % sobre lo que se consumía en la finca antes de aplicar la siembra directa. En horas de trabajo también se pueden alcanzar este porcentaje de ahorro de tiempo (es curioso porque a veces esto, en algunas fincas, puede suponer un problema al tener que inventarse más trabajo).

En cuanto a la duración de los equipos tenemos dos situaciones:

- Hay que invertir más tiempo en el mantenimiento de las sembradoras y requieren bastante gasto de reparación, sobre todo las de discos (discos, rodamientos, etc.). En este aspecto las de rejas son claramente ventajosas.



Figura 38. La siembra directa puede ahorrar hasta el 75 % en el gasto de gasoil

- La durabilidad de los tractores es mayor. Este es en un tema que he discutido alguna vez al tratar los cálculos de costes. Siempre se ponen por sistema como vida útil del tractor 10 años porque es la vida útil cuando se realiza laboreo. Cuando solo se realiza siembra directa esta vida se alarga, por ejemplo el JD 7710 que adquirí en 1997 va a cumplir 15 años y la reparación más grave que ha tenido ha sido en el eje delantero. Evidentemente este dato es aislado, pero habría que hacer una encuesta entre agricultores que lleven más de 10 años realizando siembra directa para corroborarlo.

A.C.- ¿Qué problemas más importantes se han encontrado al aplicar las técnicas de AC en su zona?

M.B.R.- Al principio el escepticismo general. Actualmente la falta de experimentación de los centros de investigación, sobre todo en dos líneas fundamentales: selección de variedades adaptadas a la siembra directa (la fenología de los cultivos cambia, a veces de una manera inapreciable, pero cambia) y dosis/formulación de abonos para incorporación, si es posible, del 100 % del abonado en la línea.

A.C.- ¿Cómo obtuvieron información para poner en práctica la agricultura de conservación (asociaciones de agricultores, Administración, agricultores vecinos, autodidacta, etc.)?

M.B.R.- Como he comentado al principio, fue una mezcla de todas, aunque en el origen fuimos bastante autodidactas.



Figura 39. Una buena siembra, realizada por profesionales, dará mejores resultados a nivel de implantación y desarrollo del cultivo

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

M.B.R.- La decisión tiene que estar planificada: hay que tener en cuenta el cultivo anterior y el manejo del rastrojo. La siembra directa comienza con la cosecha del cultivo anterior: picando y esparciendo la paja. Elegir el cultivo en función del anterior, ya que hemos visto más de un abandono de la técnica por empeño en la repetición del mismo cultivo.

Elegir una parcela representativa, ni la mejor ni la peor. Anotar toda la secuencia de acciones y su coste para realizar una comparación al final, ya que no se trata de conseguir el mejor rendimiento en producción, sino en beneficio.

Actualmente no hace falta comprar la sembradora: hay suficientes como para solicitar su préstamo o alquiler. La inversión en la sembradora es muy alta y conviene experimentar antes. Es importante utilizar el alquiler con opción de compra.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Con la agricultura de conservación ahorras hasta un 70 % de combustible y la maquinaria dura mucho más

Las técnicas de AC son mucho más eficientes que la agricultura convencional: el ahorro de combustibles ha llegado en algún caso al 70 %. En horas de trabajo también se pueden alcanzar este porcentaje de ahorro de tiempo.

En cuanto a la duración de los equipos hay que invertir más tiempo en el mantenimiento de las sembradoras y requieren bastante gasto de reparación, sobre todo las de discos (discos, rodamientos, etc.), pero la durabilidad de los tractores es mayor. Siempre se estima por sistema como vida útil del tractor 10 años porque es la vida útil cuando se realiza laboreo pero en siembra directa pueden pasar 15 años con mínimas reparaciones. Además se ahorra en fertilizantes y se mejora la eficiencia en el uso de agua.

7 Finca Casa de Jara en Tarazona de la Mancha (Albacete)

PRESENTACIÓN

Agustín González es un agricultor profesional que gestiona la finca Casa de Jara, en el término municipal de Tarazona de la Mancha, en la provincia de Albacete. Esta explotación se dedica exclusivamente a regadío. En total maneja 150 ha de regadío, utilizando técnicas de agricultura de conservación, en cultivos de alfalfa, guisante proteaginoso, trigo, cebada y maíz. De alfalfa realiza aproximadamente un 20 % de la superficie, de maíz un 25 % y el resto se dedica a guisante, cebada y trigo. En Castilla La Mancha es uno de los pioneros en aplicar estas técnicas a los cultivos.

ENTREVISTA:

Agustín González, agricultor profesional de Castilla La Mancha

“El suelo es el principal patrimonio del agricultor y hay que intentar mejorarlo y conservarlo para generaciones futuras”

Agustín González comenzó a practicar la agricultura de conservación por dos claros motivos, uno económico y otro de conciencia medioambiental por el problema del cambio climático, la conservación de suelos, desertificación, etc. La suma de ambas razones le llevó a aplicar la siembra directa en toda su explotación, sin tocar para nada el suelo con laboreo tradicional. Además, evitó tener que renovar su parque de maquinaria ya que con el tractor que tenía era suficiente y el resto lo trabaja con empresas de servicios. En esta entrevista nos cuenta su experiencia.

A.C.- Usted es uno de los pioneros de la agricultura de conservación en su zona: ¿Cuándo empezó a utilizar técnicas de AC y por qué se decidió a aplicarlas?

A.G.- Desde que empecé como agricultor en los años 80 tenía una gran preocupación por mis suelos y por la materia orgánica y ya realicé enmiendas húmicas con el objetivo de elevar el nivel de esta materia orgánica del suelo, que es fundamental para tener una buena estructura. Esto lo hacía con las materias que se usan normalmente, como estiércoles de oveja, restos de las alcoholeras y otros humus que tenemos a nuestro alcance. La realidad es que durante unos quince años el nivel de materia orgánica apenas había subido medio punto. Por lo tanto la mejora de mi suelo había sido muy baja y por eso comencé con la agricultura de conservación



Figura 40. Agustín González en su Finca Casa de Jara

que pensaba lo iba a mejorar en un tiempo muy corto y, efectivamente, los resultados son muy satisfactorios en ese aspecto.

Además, desde el punto de vista económico, me enfrentaba a la renovación de mi parque de maquinaria cuyo coste era muy elevado. Con la siembra directa y utilizando empresas de servicios vi que solo necesitaba prácticamente el tractor y que con el que tenía me valía perfectamente.

Hay que tener claro que el suelo es el principal patrimonio del agricultor y hay que intentar mejorarlo y conservar esa mejora.

A.C.- ¿Y nos puede decir si ha conseguido elevar esa materia orgánica del suelo?

A.G.- Si, desde luego. Realizo análisis de suelos todos los años y ha subido 2,5 puntos el porcentaje de materia orgánica. Cuando hacia agricultura convencional tenía alrededor de 1 - 1,20 como mucho (esas 20 centésimas las conseguí con las enmiendas húmicas, que son muy caras) y en los 5 primeros años de agricultura de conservación empecé a ver una subida gradual y ahora estoy a niveles de 3 – 3,5 de materia orgánica, con lo cual, yo entiendo que mis suelos han conseguido una estructura más que aceptable para empezar a conservarlo y esta técnica me ha permitido subirlo y, por supuesto, conservarlo.

A.C.- ¿Qué opinión tenían y tienen ahora los agricultores vecinos? ¿Han seguido muchos su ejemplo? ¿Qué futuro le ve a la AC en su zona?

A.G.- En general el ser humano ante toda novedad se queda expectante y sabemos que el mundo lo han movido gente que ha tenido iniciativa y ha sido valiente y capaz de llevar esas iniciativas a cabo. Muchas veces estas personas han fracasado pero otras veces han triunfado. En agricultura es igual y los vecinos se quedan

expectantes cuando ven que no labras y cultivas tu tierra de forma diferente. También aparece un cierto temor a intentar hacerlo y fracasar por lo que espera a ver cómo le va al vecino, espera a ver si sigue con esa técnica y si los resultados son buenos.

Es difícil que la gente entre en nuevas técnicas porque además tienen unas rutinas adquiridas y unas prácticas culturales, que es lo que saben hacer, es lo que han aprendido, lo manejan bien y les da miedo cambiar. En este caso estamos hablando de cambiar 180°, de pasar de labrar a no labrar. Yo te puedo decir que con el tiempo la gente pregunta, se interesa, e incluso hay algunos que se incorporan a esta técnica. En este sentido la finca es un escaparate, te ven, te siguen, ven cómo van los cultivos y cómo funciona y hay gente que se atreve a hacerlo.

A.C.- ¿Es la AC una técnica fácil de aplicar o son necesarios nuevos conocimientos y más dedicación en campo?

A.G.- En cuanto a la dificultad de la técnica, hay que reconducir tus planteamientos y todo lo que haces de una forma casi rutinaria. Es necesario un cambio de filosofía total, y mirar al suelo de otra manera. En agricultura hemos mirado a nuestros suelos como algo que está ahí, que nos da cultivos y que hay que trabajarlo y ararlo, que no tenga malas hierbas, etc. El agricultor no piensa en la estructura del suelo, que es muy compleja y que una vez que se rompe alguna cadena de funcionamiento de esa biodiversidad pues te encaminas hacia su deterioro.

Por ese uso indiscriminado de nuestros suelos, arándolos una y otra vez, hemos sufrido esas pérdidas de materia orgánica y vemos todos estos problemas de pérdidas de suelo, erosión, etc. Por tanto la técnica no es difícil, lo que es difícil es cambiar la mentalidad y mirar a tus suelos de otra forma para salvaguardarlos y cuidarlos de cara a las generaciones futuras.



Figura 41. La Agricultura de Conservación requiere un cambio total de mentalidad

A.C.- ¿Qué producciones tienen de media en cada cultivo que realiza en AC? ¿Son comparables los rendimientos con las de la zona con técnicas convencionales? ¿Cómo han evolucionado los costes de su explotación?

A.G.- A nivel de producciones, desde el primer año que empecé a cultivar con siembra directa prácticamente no vi diferencias. Puedo decir que en los 12 años que llevo realizando agricultura de conservación mi media histórica se mantiene como cuando tenía agricultura convencional.

En trigo me estoy manejando alrededor de los 8.000 kg/ha. En maíz tengo una media histórica de 14.000 kg/ha. De guisante mi media está en unos 4.500 kg/ha y en cebada unos 7.500 kg/ha. Estamos hablando de una explotación de regadío y son rendimientos que me han venido dando a lo largo de mis 32 años de agricultor.

A.C.- ¿Conoce ayudas en su zona a favor de la AC?

A.G.- En este momento no existen ayudas para la agricultura de conservación y parece lógico que las hubiera, más teniendo en cuenta la preocupación por el medioambiente que existe en la sociedad europea.

A.C.- ¿Cuáles son las rotaciones de cultivo habituales que hacen cada año en esa zona? ¿Qué recomendaciones hace habitualmente?

A.G.- En agricultura de conservación la rotación de cultivos es obligatoria. El monocultivo es una auténtica barbaridad. Yo en esta zona siempre siembro después de leguminosa un cereal, como mucho después de maíz puedo implantar otro



Figura 42. Las rotaciones de cultivos son fundamentales (aquí siembra de maíz sobre rastrojo de cereal)

cereal, que puede ser un trigo o una cebada. En cuanto a la alfalfa, como sabemos que ocupa un periodo de 4 - 5 años, después de alfalfa iría un maíz y luego cereales y leguminosas.

A.C.- A nivel agronómico ¿qué tipo de suelos tienen en su zona y qué tareas realizan en cuanto a fertilización y tratamientos fitosanitarios? ¿Utilizan siempre siembra directa?

A.G.- El tipo de suelo que manejo es un suelo franco, que se mueve entre franco-arenoso, a franco-limoso. A nivel de fertilizantes, desde que hago agricultura de conservación he bajado considerablemente su uso, e incluso en trigo y leguminosas no uso abonos de fondo, es decir fosforo y potasio, solamente incorporo al cultivo que procede una cantidad de nitrógeno. Como he mejorado muchísimo la estructura del suelo, los elementos nutritivos que estaban secuestrados se están liberando en las cantidades suficientes para mantener los cultivos sin esos fertilizantes, lo que significa un ahorro considerable. No solamente ahorro económico si no ahorro de energía, porque como todos sabemos, la producción de fertilizantes consume una gran cantidad de energía y esto es muy positivo para luchar contra el cambio climático. A nivel de aplicaciones, en maíz aplico el nitrógeno líquido y en el trigo hago un aporte de sólido cuando empieza el ahijado y luego divido la aportación de nitrógeno en dos partes.

Desde el punto de vista de los tratamientos fitosanitarios, no es necesario hacer unos tratamientos muy diferentes a los que está haciendo tradicionalmente. El cultivo que está establecido va a tener los mismos problemas de hierbas que en agricultura convencional, los tratamientos son los mismos y lo único que es diferente es que antes de sembrar, para eliminar las hierbas, es necesario aplicar un herbicida total.

A.C.- La maquinaria y su buen uso es clave en las técnicas de AC, por lo que es importante hacerle varias preguntas a este respecto: ¿Cuántos equipos tiene y de qué tipo?

A.G.- Desde que soy agricultor he luchado para usar la maquinaria de una forma racional, nunca me ha gustado tener la última máquina en todo. Cuando hacía agricultura convencional ya manejaba 150 ha de regadío con un tractor de sólo 100 CV. Esto lo conseguía utilizando el laboreo lo mínimo posible, es decir, moviendo las mínimas toneladas de tierra a lo largo del año y realizando las horas de trabajo normales, no haciendo horas extras ni trabajando por la noche.

Entonces he seguido con esa misma filosofía con la agricultura de conservación y sólo tengo un tractor de 120 CV, que tiene ya del orden de 20.000 horas. Aunque es viejo está muy bien conservado y me resuelve los trabajos que tengo que hacer, de tratamientos de fitosanitarios y transporte de mercancías, porque los servicios de siembra y de cosecha los he externalizado. Tanto las cosechadoras como las sembradoras de siembra directa son muy caras y en una explotación como la mía es imposible rentabilizarlas, por lo que es mejor usar empresas de servicios.

A.C.- ¿Conoce o utiliza tecnologías de agricultura de precisión (guiado, TDV, mapas cosecha, etc.)?

A.G.- Agricultura de precisión "total" no hacemos, porque necesitaríamos superficies mucho mayores de las que yo manejo. Lo que si hago es utilizar el sistema



Figura 43. Es fundamental saber manejar bien las malas hierbas

GPS para las labores que hago, para conseguir ahorro de materias primas, de herbicidas por ejemplo, haciendo un mejor tratamiento, sin solapes.

También lo hacemos en la siembra, con el guiado, que se ahorra muchísimo al evitar los solapes en siembra, tratamientos, etc.

A.C.- Que tipo de sembradora directa usa (discos-reja, marca y modelo), que problemas ha tenido, ha necesitado adaptaciones, ¿siembra y abona a la vez?

A.G.- Ahora estamos trabajando con sembradora de disco con discos preparados. Y no hacemos ninguna labor más. La cosechadora es normal, pero le exijo que tenga un esparcidor de paja. Para la agricultura de conservación el primer punto es rotar cultivos, y el segundo punto importante es que los restos vegetales hay que esparcirlos en el suelo, porque esa fuente de carbono será la que hará que mejore su estructura y materia orgánica.

A.C.- ¿Utilizan empresas de prestación de servicios? ¿Qué opinión tienen respecto a su trabajo?

A.G.- Las empresas de servicios en España no tienen el nivel de Alemania o de EE.UU. que son el ejemplo a seguir, ya que nuestras superficies por explotación son bajas, por tanto, es más difícil conseguir que empresas de servicios atiendan a este tipo de explotaciones. Sin embargo, en esta zona se ha desarrollado desde hace muchos años el servicio de cosecha y lo que es la siembra contrato dos empresas diferentes, una para la siembra a chorrillo y otra para el monograno.

Las dos empresas que me siembran son punteras en la provincia de Albacete y dominan las técnicas de agricultura de conservación.

A.C.- Nos interesa mucho saber si la AC ayuda a la eficiencia energética de su explotación: ¿Han realizado algún estudio de costes en gasóleo, horas de trabajo, uso de las máquinas, durabilidad de los equipos, etc.? ¿Cree que la AC es más, menos o igual de eficiente que el laboreo tradicional en el uso de la energía y en los costes de producción?

A.G.- Yo de mi experiencia puedo dar datos porcentuales ya que no lo he estructurado de una forma científica, pero si puedo decir que el ahorro sólo de combustible fósil es del orden del 60 %, con el uso que yo hago de la maquinaria propia, dejando al margen la cosecha y la siembra. En cuanto a fertilizantes, al no hacer abonado de fosforo y potasio pues estoy ahorrando alrededor de un 50 %. En lo que se refiere al abono nitrogenado no ahorro nada.

Si hablamos de fitosanitarios, hay un incremento de uso al realizar un tratamiento de herbicida total en presiembra. En cuanto a maquinaria el mantenimiento es muy bajo al solo hacerlo del tractor y todas las operaciones de laboreo se ahorran al 100 %. Así, el ahorro de horas de trabajo es importantísimo, del orden del 70 % lo que evidentemente redundará en calidad de vida y poder tener otras dedicaciones y todo ello con los mismos rendimientos que en la agricultura convencional. También tengo un uso más eficiente del agua, y un ahorro por tanto en su extracción que tiene un alto coste al sacarla de una profundidad de 120 metros.

Como todos sabemos la rentabilidad en el campo en estos últimos 15 años ha bajado y si se puede ahorrar pues al menos puedes tener unos pequeños beneficios

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

A.G.- El primer problema al que te enfrentas es que tienes que cambiar la mentalidad, como ya he dicho. Sobre todo tienes que ser mejor observador, en cuanto al



Figura 44. El ahorro de maquinaria, gasóleo y horas de trabajo es muy importante

comportamiento de los cultivos y las malas hierbas. Tienes que ser capaz de manejar las malas hierbas, aprender cómo se desarrollan, conocer sus ciclos, cómo se comportan, cual es más o menos maligna para el cultivo, etc. Hay que aprender y mejorar tus conocimientos.

En regadío también son muy problemáticas las siembras, porque al haber tanto rastrojo en el campo (estamos hablando de que en un trigo te enfrentas perfectamente a 500 - 600 kg/ha de paja y en un maíz 6.000 kg/ha), hay que acertar muy bien con la elección de la máquina sembradora para tu tipo de terreno. En España la oferta ha ido creciendo y cada vez hay más opciones y más fiables. Nosotros aquí hemos modificado totalmente la sembradora de chorrillo para adaptarla a este terreno, es casi un prototipo de tanto que le hemos cambiado. Sin embargo, la de monograno está muy bien conseguida, es mucho más sencilla, no hay problema y la siembra se hace perfectamente.

A.C.- ¿Cómo obtuvieron información para poner en práctica la AC?

A.G.- Bueno, yo estuve informándome y estudiando sobre estas técnicas y su funcionamiento por medio de lo que se había publicado en España, también por medio de gente que ha ido por delante de mí, por ejemplo en la Asociación Burgalesa de Agricultura de Conservación y también en la Universidad se estaban haciendo trabajos, en definitiva, aprendiendo de gente que estaba muy metida en este tema. Y de ahí llegue a la conclusión de acometer esta técnica al 100 %.

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

A.G.- El primer consejo que le daría es que si toma la decisión de dejar de hacer lo que está haciendo, porque ve que su suelo se está erosionando (erosión hídrica



Figura 45. La siembra es un punto problemático y hay que elegir bien la sembradora según el terreno



Figura 46. El suelo es el mayor patrimonio del agricultor y hay que cuidarlo

o eólica) y quiere conservar su patrimonio, ya que sin suelo no hay vida, entonces que entre de lleno en la agricultura de conservación. Que no haga pruebas, porque está demostrado que esta técnica funciona y los beneficios son mucho más que los perjuicios. Hay que ponerse al 100 % y como mínimo tienes que trabajar 10 años para ver las muchas ventajas de esta técnica. Las mejoras en AC se ven progresivamente, aunque en regadío mucho más rápido que en secano (se observa la mejora del suelo en 2 años a simple vista). Es aconsejable que se haga un análisis del suelo, para conocer las características de tu suelo y poder comparar con el paso de los años.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Con la agricultura de conservación ahorro hasta un 60 % de combustibles fósiles

En esta explotación, exceptuando la siembra y recolección (que son externas), podemos hablar de ahorros de un 60 % de combustible fósil gracias a la no realización de laboreo sobre el suelo. En cuanto a fertilizantes, el ahorro es del 50 %, con el ahorro energético que ello supone. En cuanto a maquinaria, el mantenimiento es muy bajo al solo hacerlo del tractor y todas las operaciones de laboreo se ahorran al 100 %.

También es muy importante el ahorro energético en la extracción de agua (se extrae a 120 metros de profundidad), que al usarse de forma más eficiente es necesaria en menor cantidad.

8 Explotación familiar en Medina de Rioseco (Valladolid)

PRESENTACIÓN

Castilla y León es la comunidad autónoma con más hectáreas de terreno dedicadas a la agricultura de conservación. Dentro de esta Comunidad la comarca de Tierra de Campos es también más destacada. En esa zona, en Medina de Rioseco, Valladolid, se encuentra la finca de Juan Ramón Alonso, una explotación familiar de 230 hectáreas principalmente de secano, pero con una pequeña parte de regadío (10 ha). Los cultivos principales en esta zona son trigo, cebada, girasol, leguminosas, y algo de alfalfa, tanto en secano como en regadío. Esta es la rotación que puede haber aquí en secano. Juan Ramón Alonso es un convencido de la agricultura de conservación, técnica que aplica desde hace más de 10 años.

ENTREVISTA:

Juan Ramón Alonso, agricultor profesional de Medina de Rioseco (Valladolid)

“Poder subir la materia orgánica del suelo en pocos años es la gran clave de futuro de la agricultura de conservación”

Juan Ramón Alonso es agricultor desde los 20 años y cursó estudios en el INEA, Escuela Universitaria de Ingeniería Agrícola de Valladolid, algo que le ha ayudado a tener siempre una actitud abierta a la innovación en el campo. A sus 49 años es un agricultor profesional que está convencido de la necesidad de aplicar la agricultura de conservación como vía para hacer de su actividad un tema rentable y medioambientalmente sostenible.

Su explotación familiar de 230 ha se encuentra a 6 kilómetros de Medina de Rioseco (Valladolid), entre los términos de Rio Seco, Moral de la Reina y Berrueces. Su apuesta por la Agricultura de Conservación le ha llevado también a ser actualmente el presidente de la Asociación Vallisoletana de Agricultura de Conservación, AVAC, desde donde ayudan e informan a los agricultores de la región que quieren conocer y aplicar estas técnicas.

A.C.- Usted es uno de los pioneros de la agricultura de conservación en su zona: ¿Cuándo empezó a utilizar técnicas de AC y por qué se decidió a aplicar estas técnicas?

J.R.A.- Ya en el año 1985, cuando estudiaba agronomía, fuimos a ver explotaciones que estaban haciendo pruebas con estas técnicas y a mi me interesaron



Figura 47. Juan Ramón Alonso, agricultor profesional de Medina de Rioseco junto a su sembradora

especialmente por lo que decidí seguir su evolución año tras año. Este seguimiento fue muy positivo y hace más de 10 años me decidí a llevarlas a la práctica en mi explotación. El primer año hice una parte solo, pero al siguiente lo sembré todo con siembra directa y desde entonces sigo igual.

Los motivos para afrontar este cambio fueron dos: por un lado un tema económico y, por otro, una cuestión ambiental y agronómica. A través de la agricultura de conservación pensé que iba a mejorar agronómicamente y, además, iba a reducir los gastos, lo que es fundamental para mantener la actividad agraria. Y ambas cosas creo que las estamos consiguiendo.

A.C.- ¿Qué opinión tenían y tienen ahora los agricultores vecinos? ¿Han seguido muchos su ejemplo? ¿Qué futuro le ve a la AC en su zona?

J.R.A.- Bueno, pues la gente va poco a poco dándose cuenta que la agricultura de conservación (siembra directa) es una cosa y que sembrar directamente es otra muy diferente. El 95 % de los agricultores que hablan de siembra directa lo que hacen es “sembrar directamente”, por puro desconocimiento o comodidad. Solo sembrando encima del rastrojo no se hace agricultura de conservación. Hay bastante desconocimiento y una gran lentitud en cambiar la mentalidad y cuando las cosas se ponen difíciles, como este año que no ha llovido en otoño, la gente necesitaba sembrar y se lanza a hacerlo con sembradoras de siembra directa, que es la única manera de poder sembrar en seco. Y como consecuencia, a veces, no son lo que uno espera, ya que la técnica es una suma de muchas cosas y no vale solo con sembrar directamente y ya está.

Lo interesante en esta zona es que aún haciéndolo mal es una técnica que resulta positiva, por lo que haciéndolo bien es una técnica que funciona muy bien. Por eso cada vez más gente se informa y está empezando con la agricultura de conservación.

A.C.- ¿Es la AC una técnica fácil de aplicar o son necesarios nuevos conocimientos y más dedicación en Campo?

J.R.A.- La Agricultura de Conservación es complicada, surgen muchos problemas que hay que saber ir solventando sobre la marcha y no es igual para todo el mundo. Es una técnica difícil, hay que tener unos conocimientos de agronomía, fitopatología, etc., que se puedan adquirir fácilmente. Pero casi siempre por pereza y por miedo a lo desconocido el agricultor se va a lo más sencillo. A la hora de cambiar el sistema de explotación hay que seguir unas pautas desde el año anterior, empezando a aplicar una serie de prácticas agronómicas para poder llegar a hacer la siembra directa en condiciones y esto muy poca gente lo hace.

Además, muchas veces surgen problemas que no sabes cómo resolverlos, porque es una cosa nueva y tienes que probar soluciones distintas y unas veces aciertas y otras no. A veces preguntas a un amigo de la asociación, otras veces pruebas tu con lo que mas o menos se viene haciendo, pero con el tiempo se va adquiriendo una experiencia que desemboca en una práctica muy positiva, bien hecha.

A.C.- ¿Qué producciones tienen de media en cada cultivo que realiza en AC? ¿Son comparables los rendimientos con las de la zona con técnicas convencionales? ¿Cómo han evolucionado los costes de su explotación?

J.R.A.- En producción no hay diferencia con la agricultura convencional en esta zona. Incluso, con el paso de los años las producciones en agricultura de conservación son mayores y, también, cuando las condiciones climáticas son adversas en la mayoría de los casos da más producción que la convencional.

Es esta zona de secano, en cereal la producción media mía es de unos 3.000 kg/ha y en girasol de unos 1.200 kg/ha. En girasol es más complicado que de buenos rendimientos por el problema de la compactación, porque estos terrenos son muy arcillosos y tienden a compactarse. Hay que hacer unas labores previas y estamos ahora probando con unos descompactadores que rajan el suelo por encima, sin alterar el perfil del suelo y lo rompen por debajo hasta los primeros 35-40 cm. En el resto de cultivos las medias son iguales prácticamente.



Figura 48. Las asociaciones como AVAC informan a los agricultores y les ayudan a conocer estas técnicas

En cuanto a costes, no cabe duda que mediante la Agricultura de Conservación los costes son inferiores en todos los sentidos. Empiezas con los carburantes, en lo que yo venía gastando alrededor de unos 20.000 litros de gasoil al año y ahora no llego a los 7.000 litros al año. En maquinaria, antes un tractor trabajando unas 10.000 horas en condiciones de laboreo tradicional había que cambiarle o repararle, con 10 años prácticamente. En este sentido, como ejemplo yo tengo un tractor que tiene ya 8.000 horas y 14 años y no ha entrado en el taller y durará mucho más. Si hubiese seguido haciendo laboreo tendría que haber gastado ya unos 120.000 euros en la compra de otro tractor. También ahorramos en revisiones, averías, mantenimiento, etc.

Y en mano de obra también economiza bastante. Una persona sola en agricultura de conservación puede manejar 400 o 500 ha haciendo una rotación de cultivos inteligente y en agricultura convencional tendría que contratar a un operario, haga o no haga rotación. En cuanto al tema del tiempo, lo que es la labor en el campo se reduce en tiempo, porque no tienes que arar ni acondicionar el terreno, pero hay que andar más por el campo, observar, mirar qué malas hierbas te están saliendo y estar más pendiente de la evolución del cultivo.

A.C.- ¿Conoce ayudas en su zona a favor de la AC?

J.R.A.- En estos momentos no hay ningún tipo de ayudas para agricultura de conservación en nuestra comunidad. La Junta de Castilla y León es reacia y contraria a todo lo que sea siembra directa, por desconocimiento o por la razón que sea, no lo sé. En otras comunidades sabemos que se otorgan ayudas a estas técnicas y aquí ni se contemplan.

Desde luego, con la nueva PAC, que se están ahora negociando, parece que todos los puntos medioambientales y las condicionalidades que están barajando pueden encajar perfectamente con la agricultura de conservación y podría ser un punto de inflexión de cara al futuro y cambiar la mentalidad de la Junta de Castilla y León.

A.C.- ¿Cuáles son las rotaciones de cultivo habituales que hacen cada año en esa zona? ¿Qué recomendaciones a nivel de rotación de cultivo hace habitualmente?

J.R.A.- Las rotaciones de cultivo son básicas. Nosotros si sembramos un cereal, en este caso cebada que es el cultivo mayoritario de la zona, al año siguiente

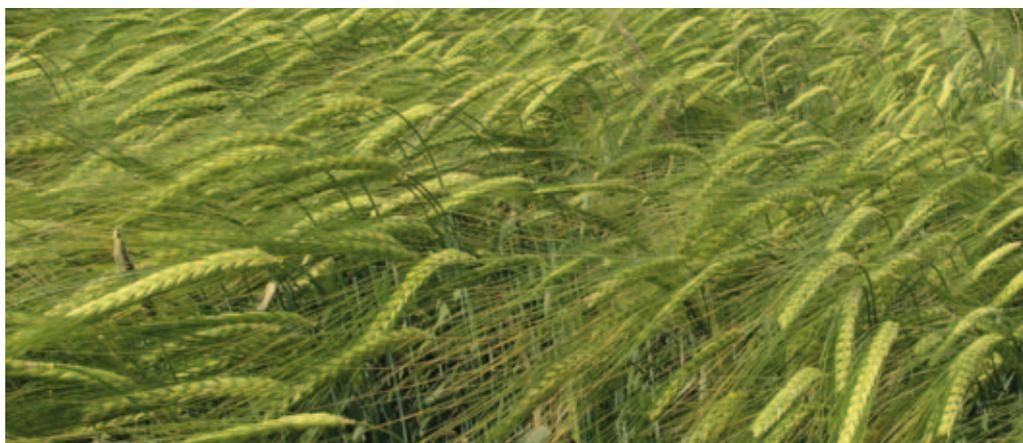


Figura 49. Las producciones son más altas en Agricultura de Conservación en condiciones climatológicas adversas

ponemos una leguminosa, veza o guisantes y al año siguiente trigo. Los siguientes años iría girasol o colza y, de vez en cuando, alfalfa.

Las rotaciones se hace sistemáticamente, pero tampoco de forma exacta. Muchas veces tienes problemas de malas hierbas, como bromo o avena loca, y los tratamientos son muy caros y entonces hasta abril la dejo sin sembrar y siembro girasol. Hago un tratamiento con un glifosato en diciembre, limpio así todo lo que haya nacido y, después, en abril hago otro tratamiento con glifosato que es un herbicida eficaz y económico si lo comparamos con otros herbicidas. Acabas con toda la broza y has cambiado no solamente el cultivo sino también el ciclo, que son dos beneficios. Por ello hay que ver las rotaciones según el año y los problemas que se presenten.

A.C.- A nivel agronómico ¿qué tipo de suelos tienen en su zona y qué tareas realizan en cuanto a fertilización y tratamientos fitosanitarios?

J.R.A.- El tipo de suelo de nuestra explotación es franco-arcilloso. Hemos ido analizando el suelo y, desde luego, el porcentaje de materia orgánica ha crecido. Teníamos un 1 y ahora tenemos más de 2 en algunos sitios (2,1 - 2,2). En 10 años ha aumentado un punto la materia orgánica del suelo, esa es la clave.

En cuanto a abonado, yo concretamente hago una técnica de abono localizado en el surco de siembra. Mi sembradora es una maquina un poco específica, que lleva doble cajón con doble distribuidor, distribuye el abono, abono convencional no microgranulado (18-46-0), localizado junto al grano en el surco de siembra de forma que en vez de aplicar 250 - 300 kg/ha, solo utilizo 60 kg/ha en surco de siembra y el cultivo prospera perfectamente bien. La única precaución es que hay que adelantar la cobertera de nitrógeno a enero-febrero. El abono localizado es una técnica que hace muy poca gente, porque es engorrosa y delicada, pero hay que hacerla.

A nivel de fitosanitarios, te puedo decir que los mismos herbicidas que se utilizan en la agricultura convencional se usan en agricultura de conservación. Prácticamente la misma cantidad, aunque puede que apliquemos un poco más de glifosato. Pero nada más. La imagen de que en AC se utilizan muchos herbicidas no es real. Además, haciendo una rotación adecuada y utilizando de manera inteligente los herbicidas al cabo de unos años se va reduciendo las cantidades de malas hierbas.

A.C.- La maquinaria y su buen uso es clave en las técnicas de AC, por lo que es importante hacerle varias preguntas a este respecto: ¿Cuántos equipos tiene y de qué tipo? ¿Ha necesitado cambiar de tractor o adaptarlo?

J.R.A.- Tengo un tractor de 140 CV con ruedas normales. Las ruedas de baja flotación son mejores para evitar la compactación en el suelo y merecen la pena. Además, tengo una sembradora, un pulverizador, una cuba de 18 metros y un minidisco especial de mínimo laboreo que raja el suelo sin tocar su estructura.

A.C.- Que tipo de sembradora directa usa (discos-reja, marca y modelo), que problemas ha tenido, ha necesitado adaptaciones, ¿siembra y abona a la vez?

J.R.A.- Como he comentado antes, tengo una sembradora Gil de 3 metros de discos combinada. Lleva doble distribuidor, por lo que siembra y localiza abono. Las



Figura 50. En esta finca se ha logrado subir la materia orgánica de 1 a 2,1 puntos

modificaciones que le he hecho son bastantes: tiene puesto un tren de discos delantero, de discos turbos que van labrando un poco el terreno delante, antes de llegar los discos de siembra. Es decir, que cortan y descompactan, abriendo el surco. Además, los dos cajones están ampliados para tener mayor autonomía de semilla y de fertilizante.

A.C.- ¿Usa algún tipo de apero específico o adaptado para aplicar la AC en su explotación?

J.R.A.- Pues como he comentado, tengo un minidisco para pasar los cabeceros donde se acumula la paja, o las roderas y las partes bajas que se inundan y hay que descompactar la costra superficial porque tienden a hacer una película compacta e impermeable. También tengo un pulverizador y una cuba de 18 metros (1.500 litros) que uso para aplicar herbicidas, para abonar y para aplicar nitrógeno líquido en abono de cobertera. La cosechadora la contrato a una empresa de servicios, siempre con esparcidor de tamo, etc.

A.C.- ¿Conoce o utiliza tecnologías de agricultura de precisión (guiado, TDV, mapas cosecha, etc.)?

J.R.A.- Desde hace relativamente poco tengo sistema de autoguiado y es realmente útil ya que ahorras a la hora de la aplicación de fitosanitarios porque no haces solapes en cada pasada y lo mismo en las siembras, que evitas los solapes. Puedes trabajar por las noches, sobre todo a la hora de aplicar fitosanitarios, cuando es necesario hacerlo porque hay prisas, porque vaya a llover etc. Además es muy cómodo, sobre todo cuando uno está solo en el campo y tienes que estar al tanto de todo, por lo que economizas, alargas las horas de trabajo. Es caro, podría parecer un capricho, pero ahora que lo he puesto me he dado cuenta de que no es capricho y lo amortizas. El tema de mapas de rendimiento no lo aplico pero debe ser interesante ya que todo lo que te da información de tu campo es positivo.

A.C.- Utilizan empresas de prestación de servicios? Qué opinión tienen respecto a su trabajo

J.R.A.- La cosecha la realizo con una empresa de servicios y realmente son muy profesionales, trabajan bien y a un precio ajustado al mercado.

A.C.- Nos interesa mucho saber si la AC ayuda a la eficiencia energética de su explotación: ¿Han realizado algún estudio de costes en gasóleo, horas de trabajo, uso de las máquinas, durabilidad de los equipos, etc.? ¿Cree que la AC es más, menos o igual de eficiente que el laboreo tradicional en el uso de la energía y en los costes de producción?

J.R.A.- Parece evidente por lo que hemos comentado ya que la Agricultura de Conservación es bastante más eficiente. Hablamos de un ahorro de más de 13.000 litros de gasóleo al año (pasando de 20.000 a 7.000 litros), que al precio actual del gasóleo es un coste importantísimo. Existe menor uso de maquinaria y un bajísimo mantenimiento. La vida del tractor fácilmente se puede doblar. Si hablamos de fertilizantes, que consumen mucha energía, hemos pasado de 300 kg/ha a 70 kg/ha. Y en horas de trabajo también se ahorra, aunque hay que dedicarse más al estudio de tus suelos y del cultivo.

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

J.R.A.- Para mi el mayor problema fue la sembradora de siembra directa, que la he tenido que modificar y hacerle mil cosas hasta que he conseguido el resultado deseado. Creo que los fabricantes de sembradoras tienen que preguntar al agricultor y enterarse de lo que se necesita en el campo. Poco a poco existen máquinas cada vez mejores y adaptadas a la siembra directa y a los diferentes terrenos, pero son máquinas caras y queda camino por mejorar. Además debería haber ayudas para comprar este tipo de máquinas.



Figura 51. Las rotaciones son fundamentales, en este caso leguminosas sobre restos de cereal

Otro problema en esta zona es la compactación de terreno, por el tipo de suelo que tenemos. Hay que solucionarla utilizando la rotación de cultivos, sembrando cultivos con raíces pivotantes como puede ser la colza o el girasol, e incluso llegado el momento usar un descompactador. No hay que tener ningún problema en hacerlo, cada 4 - 6 años si es necesario y sin tocar la estructura del suelo. Las malas hierbas es otro problema pero para eso se tienen los fitosanitarios, que cada vez son más eficaces y menos residuales.

Pero el mayor problema es que hay mucho desconocimiento y hasta los que estamos más al día en esto nos surgen problemas a resolver. La agricultura de conservación todavía no está asentada y existen muchas creencias erróneas como que se produce menos o el tema del uso de los herbicidas. En toda la provincia de Valladolid estamos en la asociación 110 agricultores que todavía son muy pocos. Aquí hay un campo muy importante para desarrollar estas técnicas y las instituciones tendrían que tomárselo más en serio para fomentarlas.

A.C.- ¿Cómo obtuvieron información para poner en práctica la AC?

J.R.A.- Cuando estudié en el INEA conocí la existencia de esta técnica. Después iba leyendo por mi cuenta artículos, luego las asociaciones que se fueron creando, como AVAC, que fue también un foro muy importante para adquirir información. Todos los años hacemos tres o cuatro actos con ponentes de toda España para hablar de técnicas de fertilización, maquinaria, fitosanitarios y todo lo relacionado con la Agricultura de Conservación y también hacemos salidas al campo y vamos a congresos, etc. La asociación canaliza mucha información y tenemos una página Web donde se intercambian los conocimientos de unos y de otros. El que quiere informarse hoy, lo busca porque con internet hay foros de todo tipo que conectan a gente especializada en todo el mundo.

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

J.R.A.- Le diría que preparase sus tierra el año anterior al que va a empezar a realizar agricultura de conservación y preparar las tierra consiste en picar la paja



Figura 52. Las rotaciones hay que amoldarlas según el terreno y los problemas que surjan



Figura 53. A veces es necesario un disco descompactador de mínimo laboreo para terrenos que se compacten en exceso

de los cultivos, meter un chisel o un descompactador para romper la suela que ha creado durante todos los años de laboreo, y ya, al año siguiente, empezar a aplicar la técnica. Y no comenzar con pruebas o una parcela, comenzar de verdad, por ejemplo con la mitad de la explotación el primer año y al siguiente la otra mitad. Y desde luego, entrar en las asociaciones que te pueden ayudar, te pueden informar, hablar con unos y con otros etc., molestarse un poco por el tema, informarse, leer y estar muy pendiente de tu suelo y tus cultivos.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Con la agricultura de conservación he pasado de gastar 20.000 litros de gasóleo a sólo 7.000 litros al año

En esta explotación media de 230 ha el ahorro de combustibles es una realidad aplicando técnicas de agricultura de conservación. En tan solo un año, hablamos de un ahorro de más de 13.000 litros de gasóleo (pasando de 20.000 litros a 7.000 litros), que al precio actual del gasóleo es un coste importantísimo.

Además se usa la maquinaria de forma más eficiente, reduciéndose el mantenimiento y pudiéndose doblar su vida útil. Si hablamos de fertilizantes, que consumen mucha energía, se ha pasado de 300 kg/ha a 70 kg/ha. Al ser una explotación básicamente de secano los ahorros de agua no son representativos.

9 Explotación familiar en Tauste (Zaragoza)

PRESENTACIÓN

Ignacio Eseverri Azcoiti es uno de los pioneros en la introducción de la agricultura de conservación en Aragón. Este agricultor profesional maneja una explotación familiar situada casi en su totalidad en el término municipal de Tauste (Zaragoza) y con unas 200 hectáreas de cultivo, más de la mitad en regadío y el resto en secano. Además, Ignacio realiza trabajos ocasionales a otras personas que quieren aplicar técnicas de agricultura de conservación, con lo que cada año puede aplicar la siembra directa a cerca de 400 hectáreas.

ENTREVISTA:

Ignacio Eseverri Azcoiti, agricultor profesional de Tauste (Zaragoza)

“La sociedad debería valorar los beneficios medioambientales que aporta la agricultura de conservación”

Aragón ha sido una de las comunidades de España donde se ha desarrollado con fuerza la agricultura de conservación, de la mano de una de las asociaciones regionales más activas en este tema como es Agracon (Asociación Aragonesa de Agricultura de Conservación). Uno de sus fundadores y pionero en estas técnicas conservacionistas es Ignacio Eseverri Azcoiti, que maneja una explotación familiar situada casi en su totalidad en el término municipal de Tauste (Zaragoza).

En las 200 ha que cultiva utiliza toda una serie de cultivos tradicionales en la zona (hasta doce diferentes) entre los que se encuentra el trigo, la cebada, el maíz, la



Figura 54. Ignacio Eseverri es pionero en agricultura de conservación en Aragón

avena, la alfalfa, triticale, diferentes hortalizas, etc. Además, Eseverri les hace la siembra directa a algunos vecinos que se lo piden y se preocupa de colaborar en la difusión de estas técnicas a través de Agracon. En esta entrevista nos cuenta sus experiencias en el desarrollo de la agricultura de conservación.

A.C.- Usted es uno de los pioneros de la agricultura de conservación en su zona: ¿Cuándo empezó a utilizar técnicas de AC y por qué se decidió a aplicar estas técnicas?

I.E.- Aquí empezamos aplicando siembra directa a finales de los años 90. Esta era una técnica que venía de EEUU, Argentina y Brasil y le ha costado mucho introducirse. En aquella época fuimos probando con alguna maquina que venía de allí y pronto empezó verse cada vez más máquinas y hectáreas cultivadas. Hay que reconocer que en las primeras siembras se hicieron muy mal, pero cuando se empezaron a hacer las cosas bien y a ver que los resultados eran óptimos, se empezaron a comprar más maquinas y se empezó a extender la siembra directa en la zona.

Hoy en día siembra directa ya hace mucha gente, pero muchas veces cambian y no se puede considerar que hagan agricultura de conservación ya que para eso hay que no tocar el suelo año tras año. En este sentido, la zona de Tauste somos muy poquitos los que hacemos agricultura de conservación en el 100 % de la explotación y de forma continua desde el año 2000. Yo tengo tierras que no se han tocado desde hace 16 años, que no ha entrado ningún apero que no sea una sembradora. Son tierras que habían estado cultivadas con alfalfa 5 ó 6 años, ahí mismo inicie la siembra directa y así he seguido otros 10 años hasta hoy.

Yo empecé porque estaba sólo y con las tierras que tengo tampoco puedes contratar mucha mano de obra y empiezas a ver que hay otras opciones, a informarte y ves que con estas técnicas la cosa funciona, cuidas el suelo y ahorras horas de trabajo y puedes llevar tu sólo la explotación. Ves los beneficios de todo tipo y al final decides implantarlo al 100 %.



Figura 55. La rotación de cultivos es fundamental para una buena agricultura

A.C.- ¿Qué opinión tenían y tienen ahora los agricultores vecinos? ¿Han seguido muchos su ejemplo? ¿Qué futuro le ve a la AC en su zona?

I.E.- Aquí empezamos varios agricultores a la vez, pero la mayoría lo han abandonado porque no han hecho las cosas bien, o han corrido mucho y han tenido que desistir y han vuelto al laboreo convencional. Yo he seguido fiel a la técnica y seguro que hay gente que piensa que mis campos están peor que los suyos, o que no ven bien lo que hago, pero yo tengo claro que funciona y que deberían aplicarlo todos, pero es que no es una técnica sencilla, requiere más dedicación, estar más pendiente de la problemática del campo, del suelo, de los insectos, de la planta y esos cambios son difíciles para el que tiene una forma de trabajar de muchos años. Un buen agricultor que hace laboreo convencional seguro que sería un buen agricultor haciendo siembra directa, pero la mayoría tienen miedo porque creen que van a equivocarse, temen a la catástrofe y por eso no se atreven. El qué dirán, la gente, etc., pesa mucho en los pueblos. Por ejemplo, hoy mismo yo estoy aquí sembrando y soy el único que está haciéndolo en el pueblo y la gente se tira del pelo al ver como siembro yo y el resto no puede.

A.C.- ¿Es la AC una técnica fácil de aplicar o son necesarios nuevos conocimientos y más dedicación en campo?

I.E.- Ya digo que no es una técnica fácil y que requiere dedicación y estudio. La verdad es que hay que estudiar más el suelo, hay que estudiar nuevas técnicas agronómicas, hay que olvidar muchas de las cosas que has hecho en el pasado, aunque no todas. Desde luego, hacen falta nuevos conocimientos y saber las cosas que si están bien hechas en la agricultura convencional y aplicarlo todo a tu terreno y a tus condiciones particulares.

A.C.- ¿Qué producciones tienen de media en cada cultivo que realiza en AC? ¿Son comparables los rendimientos con las de la zona con técnicas convencionales? ¿Cómo han evolucionado los costes de su explotación?

I.E.- En estos momento estoy cultivando, unos 10 ó 12 cultivos: trigo, cebada, triticale (en cuestión de enfermedades es más resistente y he descubierto que funciona mejor que el trigo en muchos casos), avena, trigo sarraceno, alfalfa, maíz, sorgo, puerro, diferentes hortalizas, etc. Lo que quiero decir con esto es que no hay ningún límite para poder sembrar con siembra directa cualquier tipo de semilla. Cada cultivo tiene su forma de cultivarse y su problemática y hay que estudiarla, hay que hacer ensayos, ver resultados, ver los problemas que surgen y las posibles soluciones.

A nivel de producciones, tenemos de medias las mismas que los agricultores de la zona. Este año, por ejemplo, en maíz estamos sacando en alguna parcela más de 14.000 kg/ha de grano seco con riego a manta. En cebada ha oscilado de los 7.000 a los 8.500 kg/ha y en una parcela de sólo 1 ha se logró sacar 9.500 Kg. En trigo estoy sacando en regadío entre los 7.000 y 8.000 kg/ha. En triticale el año pasado estuvo entre los 6.000 y 7.000 kg/ha. En resumen, que las producciones son similares de media a la agricultura tradicional (a veces mejor y otras un poco por debajo), pero con ventajas en cuestión de gastos y técnica.

Desde el punto de vista de los costes se reducen considerablemente, porque no es lo mismo realizar un montón de labores en la tierra que solo sembrar. Así, hay una reducción considerable sobre todo de gasóleo, horas de tractor, horas tuyas de trabajo, averías, y también una reducción muy importante de abonado.

A.C.- ¿Conoce ayudas en su zona a favor de la AC?

I.E.- En Aragón no hay ningún tipo de ayudas. Yo creo que la administración debía darse cuenta que con este tipo de agricultura estamos mejorando el medioambiente, contaminamos menos, hacemos captación de carbono, reducimos la erosión, también intentamos ir poco a poco reduciendo la aplicación de fitosanitarios. Este es un sistema que la sociedad tiene que valorar, los gobiernos también, y en este caso a nivel regional si se incentivara seguramente se practicaría más esta técnica.

A.C.- ¿Cuáles son las rotaciones de cultivo habituales que hacen cada año en esa zona? ¿Qué recomendaciones a nivel de rotación de cultivo hace habitualmente?

I.E.- Para una buena agricultura de conservación hay que hacer rotaciones de cultivo, siempre que se pueda (en Aragón en el secano es más difícil por el clima árido, etc.). En regadío básicamente las rotaciones que se hacen son de cereal, a continuación maíz, después se pone de nuevo cereal o berzas, guisantes, etc.

Este año lo que vamos a hacer es un maíz sobre maíz, pero con un cultivo intercalado como es la veza. Esta es una forma de hacer un intercultivo en un cultivo principal de maíz, lo que permite que el terreno no esté descubierto, que la materia orgánica de las cañas se desintegre, en fin, que haya un mejor control del terreno.

A.C.- A nivel agronómico ¿qué tipo de suelos tienen en su zona y qué tareas realizan en cuanto a fertilización y tratamientos fitosanitarios? ¿Utilizan siempre siembra directa?

I.E.- Antes de implantar un cultivo lo primero que hay que hacer es limpiar el terreno de malas hierbas, que es el fundamento de la agricultura desde siempre.



Figura 56. Rotación de maíz sobre maíz, pero con un cultivo de veza intercalado



Figura 57. Una buena sembradora adaptada a tu terreno es básica para la siembra directa

Los campos se han labrado siempre para acabar con las malas hierbas. En siembra directa es un hándicap tremendo, si no matas la hierba no puede haber cultivo, por lo que hay que hacer un tratamiento herbicida que no sea residual.

A la hora de sembrar también realizo un plan preventivo, en previsión de algún ataque de mosquitos u otras plagas y hago una pequeña aportación de insecticida, muy poca cantidad, que es efectivo y no espero a que esté la plaga y tenga que tratar con mayor volumen de fitosanitario. Hay entendidos en la materia que dicen que hay que tratar cuando ves los primeros síntomas, pero yo no estoy de acuerdo ya que cuando ocurre esto, la plaga ya está totalmente extendida y hay que ir a gastos exagerados de insecticidas y de cualquier otro tipo de productos.

Desde el punto de vista de la fertilización, estoy realizando una aplicación lineal del abonado, realizando primeramente el correspondiente análisis de tierras y, en función de cómo sale el análisis aplico el abonado. Estoy reduciendo muchísimo la cantidad de abono: por ejemplo, en maíz estamos aplicando como máximo entre 130 y 150 kg/ha de abonado en fondo (abono 18-46-0), más luego la correspondiente aplicación de urea o nitrógeno. En cereales estoy entre los 50 y los 100 kg/ha de abonado de fondo. Estamos hablando de reducciones de hasta un 75 % del abono ya que hay gente que hecha 500, 700 o 1.000 kg/ha de abono de fondo en maíz de regadío. Un tema muy importante es la localización del abono, que en el caso concreto de los maíces que se siembran a 70 cm lo interesante es colocar el abono en la misma línea de siembra y te ahorras abonar el 80 % del terreno.

Tengo que decir que en los últimos análisis que hemos hecho, los niveles de nitrógeno están altos, de fósforo muy alto y eso que estoy haciendo aplicación lineal de abonado desde hace 4 años. La materia orgánica ha subido: hay que darse cuenta de que sube un punto cada diez años y ahora está en 2,5 puntos mientras que la materia orgánica media en la zona estará en 1,5 puntos.

A.C.- La maquinaria y su buen uso es clave en las técnicas de AC, por lo que es importante hacerle varias preguntas a este respecto: ¿Cuántos equipos tiene y de qué tipo?

I.E.- Básicamente tengo un tractor de 150 CV y otro tractor de 100 CV y dos equipos de trabajo. Uno es una pulverizador (que es una máquina para aplicar el herbicida y el abonado en línea) y una sembradora. Tanto el pulverizador como la sembradora, los he modificado personalmente, creo que las he mejorado y suelo hacer varias aplicaciones con ellas. Hasta ahora con la de siembra hacía aplicación de herbicidas, insecticidas, siembra y abonado. Hoy he reducido esto por la complicación de tanto manejo en la máquina y lo he simplificado a abonado y siembra. La sembradora va con el tractor de 150 CV y el pulverizador con el de 100 CV ya que voy alternando los trabajos durante el día, por la mañana siembro y por la tarde aplico herbicidas o sulfato y luego continúo con la siembra, por lo que tengo una máquina acoplada a cada tractor.

A.C.- ¿Ha necesitado cambiar de tractor o adaptarlo (neumáticos, sistema hidráulico...)? ¿Qué aconsejaría?

I.E.- Yo utilizo los dos tractores que he comentado y no uso ni neumáticos especiales ni los he tenido que adaptar de forma especial.

A.C.- Que tipo de sembradora directa usa (discos-reja, marca y modelo), que problemas ha tenido, ha necesitado adaptaciones, ¿siembra y abona a la vez?

I.E.- La sembradora era de 3 metros y la amplí a 4 metros. Es una sembradora SD3000 de Kuhn de triple disco, a la cual he efectuado modificaciones. La he



Figura 58. El guiado por GPS es muy útil y ayuda enormemente al operador

ampliado a 4 metros con un sistema de plegado que lo utilizan otro tipo de maquinas. Además le he incorporado una abonadora y con ella hago el abonado en línea de los cultivos de cereal. Básicamente esta sembradora lo que hace es sembrar grano fino y, como he dicho antes, le he quitado la maquina que echaba herbicida a la vez, porque tenía problemas con los días de viento no podía tratar y entonces me limitaba el día, no podía completar la labor.

El pulverizador es de trimarca, compré por un lado el depósito, por otro los brazos y boquillas y por otro la electrónica. La ensamblé y la maquina funciona a la perfección.

A.C.- ¿Usa algún tipo de apero específico o adaptado para aplicar la AC en su explotación?

I.E.- Yo sólo hago siembra directa y no uso otros aperos, aunque a veces hay situaciones que necesitan un trabajo puntual. Por ejemplo, cuando se hace cultivos en riego a manta, es interesante darle más vertiente a los campos, porque al tener todo el residuo en el campo nos va a limitar el avance del agua. La manera de solucionarlo es mover un poco el terreno, muy poco, lo suficiente para que un laser pueda coger la tierra y modificar las vertientes. No tocas la estructura del suelo más que en unos 5 ó 7 cm para darle a los campos más pendiente.

A.C.- ¿Conoce o utiliza tecnologías de agricultura de precisión (guiado, TDV, mapas cosecha, etc.)?

I.E.- Al equipo de siembra, desde el año pasado le he acoplado un GPS de última generación, es un Trimble FMX con corrección de la señal por RTK y totalmente automatizado. Con este aparato simplificas mucho la siembra, sobre todo nocturnas. Muchas veces es muy difícil en siembra directa ver por dónde vas y, aunque lo veas, la fatiga del tractorista es muy grande cuando no ve bien por donde va y tiene que afinar la vista. El GPS te ayuda muchísimo ya que durante el día puedes ir haciendo en el tractor lo que quieras y por las noches se ve perfectamente la trayectoria del tractor y no tienes que volver a casa en el momento que ha anochecido.

A parte de eso este aparato puede incorporar mapas de rendimiento, aunque su efectividad es muy compleja, porque en un mapa de rendimiento puede bajar la cosecha y no necesariamente ha sido por falta de abonado, o falta de semilla, etc. Ha podido ser una plaga, por ejemplo, y si ha sido así yo no puedo estar a la hora de las siembra y abonado aumentando o quitando semilla cuando el problema ha sido otro. Pero la agricultura de precisión puede ser interesante si se utilizan todos los parámetros existentes. El equipo en si es un ordenador que almacena los datos introducidos y memoriza las parcelas recorridas y trabajadas con el tractor.

A.C.- ¿Utilizan empresas de prestación de servicios? Qué opinión tienen respecto a su trabajo

I.E.- No utilizo este tipo de empresas ya que tengo una vieja cosechadora, que aun la mantengo porque con ella hago maíces y guisante. Además tengo otra cosechadora a medias con otra persona, lo que hacemos es explotarla en común los dos y es un sistema que está bien siempre y cuando te lleves bien con la otra persona, pues abaratas costos, tienes maquina propia y te sale económicamente mejor.



Figura 59. Compartir la cosechadora es una opción rentable para ahorrar costes

A.C.- Nos interesa mucho saber si la AC ayuda a la eficiencia energética de su explotación: ¿Han realizado algún estudio de costes en gasóleo, horas de trabajo, uso de las máquinas, durabilidad de los equipos, etc.? ¿Cree que la AC es más, menos o igual de eficiente que el laboreo convencional en el uso de la energía y en los costes de producción?

I.E.- Sobre costos de energía en este caso de gasóleo es verdad que hay muchos estudios y los resultados son diferentes. Si una persona a un campo con tierra muy fuerte le da 11 pasadas y le cuesta 10 horas hacer una hectárea, pues puede gastar hasta 100 litros. Habrá otras tierras que con 30 litros es suficiente.

En mi explotación, echar una o dos veces herbicida al campo me lleva en regadío unos 10 o 20 minutos por hectárea y la siembra unos 30 minutos, en total entre media hora y una hora por hectárea. A nivel de gasóleo esto se traduce en 10 litros/ha. El ahorro es considerable. Hay otro tipo de operaciones que también hay que realizarlas, como puede ser una aportación de abonado, que en este caso lo hago con la sembradora.

Si lo queremos cuantificar en una media, creo que la reducción del gasto es del 75 % frente al laboreo tradicional. Hay gastos que son fijos, por ejemplo el herbicida es fijo para todos, la siembra o la cosechadora. Pero todo el tema de labores adicionales no las realizamos y eso es un ahorro tremendo.

También ahorramos mucha agua. Por ejemplo, en esta finca el año pasado, en el cultivo de triticale, hasta el mes de marzo no regué nada en absoluto cuando otras personas ya estaban regando. Eso sí, cuando riegas hay que dar un poco más de pendiente porque el agua, al tener mayor infiltración, va más lenta. Pero la humedad perdura más y a la vez te da ventajas para poder sembrar antes que los demás.

Otros ahorros son de tiempo y de mantenimiento del tractor, que se reducen mucho. Por ejemplo, el tractor grande tiene más de 10 años y está prácticamente

nuevo. No hace muchas horas y evitas reparaciones. Cambios de aceite, desgaste de ruedas, etc. En cuanto al tiempo, yo llevo mi explotación entera y me da tiempo por ejemplo a estar en Asociaciones como Agracon y colaborar con ellos y hacer otras actividades.

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

E.G.- Uno de los problemas más importantes son las malas hierbas. Y otro problema son las enfermedades y plagas. En este momento tengo fusarium (un hongo del suelo) en varias parcelas, que ya estamos tratando. También las babosas pueden ser un problema sobre todo en tierras arcillosas. En cambio, no tengo el problema de la compactación ya que piso lo mínimo el suelo.

A.C.- ¿Cómo obtuvieron información para poner en práctica la AC?

I.E.- Me empecé a informar sobre todo de lo que se hacía en Argentina, Brasil, etc. Hay una persona que es muy conocida en todo el mundo y del que hemos sacado lógicamente mucha información a través de su libro, que es el agricultor chileno Carlos Croveto, que es un pionero de esto, y aunque hay gente que le apoya y otra que no, si es verdad que muchas de las técnicas que hace se pueden aplicar aquí en España. Luego con la práctica vas aprendiendo y a través de las asociaciones, de las revistas técnicas y de otros agricultores vas mejorando la información que tienes poco a poco.

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

I.E.- Pues que la agricultura de conservación y la siembra directa si se hace en condiciones y se le dedica tiempo y atención, produce igual o más que en la agricultura convencional y tiene una reducción muy grande de costos y, sobre todo te deja más tiempo libre. Mi consejo es que hay que hacer las cosas bien, pasando más tiempo en el campo y observando tus suelos, la problemática de tus cultivos, el momento ideal para sembrar o cosechar, etc. Si lo que quieres es



Figura 60. La paciencia es fundamental para que se consiga el éxito a medio y largo plazo

hacer siembra directa para abarcar mucho terreno en menos tiempo, pues el fracaso es más que probable. Y hay que temprar los nervios, no querer que todo salga rápido y a la primera. La paciencia es fundamental para que se consiga el éxito a medio y largo plazo.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se ahorra hasta un 75 % de combustible y de abonos comparado con la agricultura convencional

Según la experiencia de Ignacio Eseverri, con la agricultura de conservación se puede ahorrar hasta un 75 % en el gasto del combustible por hectárea. Hablamos de que en la agricultura convencional se puede gastar entre 30 y 100 litros por hectárea según las labores que se realicen y el tipo de suelo y en siembra directa Eseverri viene a gastar unos 10 litros por hectárea.

A este ahorro hay que sumarle otro tanto en el uso de fertilizantes, que él ha rebajado de entre 700 y 1000 kg/ha de abonado de fondo que se usa en la zona a unos 150 kg/ha que utiliza en su explotación. Producir abonos gasta una enorme cantidad de energía y su ahorro es muy importante.

También se ahorra mucha agua. Por ejemplo, en esta finca el año pasado, en el cultivo de triticale, hasta el mes de marzo no se regó nada en absoluto cuando en otras fincas ya se estaba regando.

10 Finca Agramonte en La Almunia de Doña Godina (Zaragoza)

PRESENTACIÓN

Finca Agramonte es una empresa agraria con cerca de 650 hectáreas de regadío, situada en La Almunia de Doña Godina (Zaragoza) y pionera en su zona en la introducción de técnicas de agricultura de conservación, como la siembra directa o la cubierta vegetal en cultivos leñosos. La finca cuenta con cultivos extensivos, intensivos, frutales y una pequeña parte de olivo. Su director técnico, Juan Escribano, nos cuenta en esta entrevista las innovaciones que han ido introduciendo en la gestión agronómica de los cultivos, que ha sido una constante desde su creación.

ENTREVISTA:

Juan Escribano, director técnico de Finca Agramonte en La Almunia de Doña Godina (Zaragoza)

“La cubierta vegetal y la siembra directa nos ayudan a mejorar la estructura del suelo y evitar la erosión”

Finca Agramonte es una empresa agraria que ha desarrollado una importante actividad en las últimas décadas en el área de la Almunia de Doña Godina (Zaragoza). La empresa cuenta con 650 hectáreas divididas en cuatro cultivos principales: extensivos, intensivos, frutales y olivar, todo en regadío. Una de sus actividades principales son los frutales, destacando los cerezos, el paraguayo, la nectarina, el melocotonero, los manzanos y los perales. En total cuenta con 150 ha de frutales y otras 40 ha de olivar, todo ello con cubierta vegetal.

De cultivos extensivos cuenta con unas 280 ha de maíz, 180 ha de cebada, 150 ha de guisante para industria, 25 ha de cebolla, unas 60 ha de brócoli y también tiene guisante hortícola. También tienen dentro de la explotación superficie destinada a granja de aves y de cerdos y zonas dedicadas a servicios, como son, embalses, caminos, almacenes, zonas de paso, etc. Toda esta explotación es gestionada a nivel técnico por Juan Escribano, que nos comenta su experiencia en agricultura de conservación.

A.C.- Usted es uno de los pioneros de la agricultura de conservación en su zona: ¿Cuándo empezó a utilizar técnicas de AC y por qué se decidió a aplicar estas técnicas?

J.E.- La transformación de la explotación se produjo entre el año 1986 y 1988. Esta era una finca principalmente de secano, con una pequeña superficie de regadío



Figura 61. Juan Escribano en una de las parcelas gestionadas con siembra directa

que no llegaba a más de 50 ha. Nosotros la transformamos entera a regadío, construyendo embalses y explotando acuíferos subterráneos. Durante esos primeros años nos encontramos con un problema muy importante con nuestro suelo y la gestión del agua, que fue el motivo para empezar con las técnicas de agricultura de conservación.

En este terreno, a pesar de las gravas que hay aparentemente en superficie, tenemos unos limos donde la penetración del agua mediante sistemas de riego por goteo o por aspersión era imposible, provocaba escorrentías que se llevaban el suelo fértil y tenía una muy baja concentración de materia orgánica, entre 0,8 y 1,2 %. Entonces empezamos a estudiar el tema y vimos que la siembra directa y las cubiertas vegetales podían ser una buena vía para evitar esas escorrentías y aumentar mucho la materia orgánica del suelo y nos metimos a ello.

A.C.- ¿Qué opinión tenían y tienen ahora los agricultores vecinos? ¿Han seguido muchos su ejemplo? ¿Qué futuro le ve a la AC en su zona?

J.E.- Te puedo decir que muchos cuando vieron lo que estábamos haciendo pensaron que nos íbamos a arruinar y, hoy en día, somos un ejemplo y cuando la gente ve que funciona algo, lo quiere copiar. Como anécdota puedo contar que mi padre, que hoy tiene 90 años, al segundo año que apliqué agricultura de conservación en una de las parcelas, le pedí que se diera una vuelta a ver si le gustaba cómo lo estábamos haciendo y me dijo: “sigue como vas, que ese es el camino en ese suelo”. Eso fue hace 20 años.

A.C.- ¿Es la AC una técnica fácil de aplicar o son necesarios nuevos conocimientos y más dedicación en Campo?

J.E.- Es importante estar convencido de que la técnica es lo mejor para tus suelos y adaptarla a las condiciones de tu explotación. Tienes que estar convencido y

conocer tus suelos, si no difícilmente lo vas a conseguir. Y luego es cuestión de tener paciencia y buscar las soluciones que necesitas para resolver los problemas que surjan. Desde luego no es difícil pero se necesita dedicación, adquirir nuevos conocimientos y estar muy pendiente de tus suelos.

A.C.- ¿Qué producciones tienen de media en cada cultivo que realiza en AC? ¿Son comparables los rendimientos con las de la zona con técnicas convencionales? ¿Cómo han evolucionado los costes de su explotación?

J.E.- Aquí las producciones son muy variables según los cultivos y los suelos, pero te puedo decir que realmente son iguales o superiores a la agricultura convencional. Por ejemplo, hacemos producción de semillas para varias compañías que nos piden producir sus semillas de variedades punteras. En esas parcelas de cebada de primera calidad hacemos medias de 6.000 - 7.000 kg/ha.

En maíz hemos hecho este año unos 14.300 kg/ha, teniendo en cuenta que lo rotamos con brócoli. Yo creo que en laboreo convencional habríamos obtenido 11.000 kg/ha y hubiéramos consumido 2.000 m³ más de agua.

En guisante para conserva, trabajamos con una empresa que exige calidad y hay que cuidar más el cultivo y la producción baja, llegando a 4.000 - 5.000 kg/ha. Para el guisante congelado estaríamos en 7.000 kg/ha y para el de alimentación animal estamos en 9.000 kg/ha.

A.C.- ¿Conoce ayudas en su zona a favor de la AC?

J.E.- La verdad es que en Aragón no hay por el momento ningún tipo de ayudas para estas técnicas. Pero creo que la PAC cada vez tiene más en cuenta estas técnicas de agricultura de conservación y también está mejor vista por la Administración.



Figura 62. La gestión correcta de las malas hierbas es clave



Figura 63. Las producciones son iguales o superiores a la agricultura convencional

A.C.- ¿Cuáles son las rotaciones de cultivo habituales que hacen cada año en esa zona? ¿Qué recomendaciones a nivel de rotación de cultivo hace habitualmente?

J.E.- La rotación de cultivos es vital. Sin rotación de cultivos no cabe hacer agricultura de conservación. Yo soy así de tajante, nos va a favorecer, primero por el aprovechamiento de todo lo que tenemos, nos va a dar menos enfermedades y menos problema de suelo, de nematodos, controlamos mejor las malas hierbas y aprovechamos mejor el agua.

Solemos hacer una programación anual por pivots y por tipos de suelo, pero las rotaciones cambian si surgen problemas. Por ejemplo, si hay problema de nematodos en guisante tenemos que irnos a cebada. Siempre rotamos con los cultivos que tenemos: maíz, brócoli, cebada, cebolla dulce, guisante, etc.

Por ejemplo, en maíz tenemos dos rotaciones de cultivos: lo plantamos después de brócoli y anteriormente estaba un cultivo de cebada. La cebada se recoge en julio, el brócoli se pone en agosto y se recoge en febrero y en abril pondré un maíz, sin tocar nada. Como decíamos antes, hay que adaptar las rotaciones a tu zona, a tus cultivos y a los problemas que surjan en tus suelos.

A.C.- A nivel agronómico ¿qué tipo de suelos tienen en su zona y qué tareas realizan en cuanto a fertilización y tratamientos fitosanitarios?

J.E.- Esta es una zona de arrastres de la meseta hacia el valle y tenemos zonas con franjas de suelos muy distintas: unas que son gravas y al lado tenemos limos y la diferencia entre la zona de gravas y la zona limosa era de tener una producción de 500 kg/ha a 3.000 kg/ha en cebada, por ejemplo. A nivel de materia orgánica teníamos hace 22 años entre 0,8 y 1,1 % y hoy llegamos a 3 %, con lo que hemos mejorado muchísimo gracias a la agricultura de conservación.

Hay que tener en cuenta que los restos de los cultivos que quedan en el campo aportan un montón de toneladas de materia orgánica y con los años esto es muy importante para reducir el aporte de fertilizantes. Por ejemplo, una hectárea de brócoli nos aporta unas 80 toneladas de materia orgánica por hectárea que

dejamos en la tierra. En cebada, por cada tonelada de cereal tenemos una tonelada de materia orgánica que queda y, en maíz, una tonelada y media.

A nivel de fertilización, además de la paja hago una aportación de 12.000 kg/ha de estiércol en cobertera a la tierra, ya que como somos ganaderos podemos hacerlo fácilmente. También en el mes de febrero aportamos un poco de nitrógeno, un poco de fósforo y algo de potasa. Además aportamos un 22 % de azufre y así movilizamos todos los elementos que tenemos en el suelo.

A nivel de tratamientos herbicidas, partimos siempre de la limpieza total de malas hierbas de las parcelas. Para combatir las malas hierbas es fundamental la rotación de cultivos. En función de las malas hierbas que no hemos podido combatir en el cultivo anterior, hay que decidir el siguiente: si, por ejemplo, en un cultivo de cereal no podemos matar la hoja estrecha, pues debemos pasar a un cultivo hortícola. Nuestro principal problema con las malas hierbas es el "maicillo", como el problema existe solamente en maíz, pues nos hemos ido a una rotación de hortícolas en los últimos cultivos. Para la limpieza total entre cultivo y cultivo utilizamos herbicidas como el glifosato, que es lo normal.

A.C.- La maquinaria y su buen uso es clave en las técnicas de AC, por lo que es importante hacerle varias preguntas a este respecto: ¿Cuántos equipos tiene y de qué tipo?

J.E.- Nosotros no tenemos maquinaria propia para hacer todos estos trabajos. Hace 20 años empezamos a encargar el trabajo a una empresa de servicios que son muy buenos agricultores y saben manejar muy bien la maquinaria. Son dos hermanos y lo hacen todo ellos, con el apoyo de un empleado. La verdad es que al principio no creían en la siembra directa y no tenían los equipos adecuados. Ellos al principio ponían el tractor y nosotros los aperos de agricultura de conservación (sembradora directa, mínimo laboreo, aplicación de herbicidas). Luego pasamos a financiarles los equipos (nos lo pagaban con los trabajos, pero eran suyos) y ahora ya son unos convencidos de la técnica y los equipos son todos suyos y trabajan



Figura 64. La rotación de cultivos es vital. Sin rotación no cabe hacer agricultura de conservación

para otras empresas agrícolas. La cosecha también la hacemos con una empresa que nos hace un buen servicio.

A.C.- ¿Ha necesitado cambiar de tractor o adaptarlo (neumáticos, sistema hidráulico, etc.)? ¿Qué aconsejaría?

J.E.- Esta empresa tiene un tractor de 170 CV que es el con el que hace la aplicación de herbicidas, siembras y si hay algún otro trabajo. Además tienen otro de 260 CV con el que se hace un trabajo muy concreto, como extender estiércol, ya que hay que mover un esparcidor de 25 toneladas.

A.C.- ¿Que tipo de sembradora directa usa (discos-reja, marca y modelo), que problemas ha tenido, ha necesitado adaptaciones, ¿siembra y abona a la vez?

J.E.- La empresa de servicios tiene una sembradora de tres metros de discos para la cebada y el guisante y una de 6 metros para maíz. La siembra de la cebolla es muy específica con una máquina especial y el brócoli es trasplantado.

A.C.- ¿Usa algún tipo de apero específico o adaptado para aplicar la AC en su explotación?

J.E.- En algunos momentos contra las malas hierbas se puede usar algún tipo de chisel o grada de mínimo laboreo, pero normalmente no.

A.C.- ¿Conoce o utiliza tecnologías de agricultura de precisión (guiado, TDV, mapas cosecha, etc.)?

J.E.- Si, utilizamos guiado por GPS contratando un servicio externo para siembra y pases posteriores de labores entre líneas en maíz, después de haber nacido el cultivo con una altura de entre 20 y 30 centímetros.



Figura 65. Todas las operaciones en la finca se hacen con empresas de servicios



Figura 66. Tenemos ahorro en agua, energía, fertilizantes y en el pago de la contratación de las labores agrícolas

A.C.- ¿Utilizan empresas de prestación de servicios? ¿Qué opinión tienen respecto a su trabajo?

J.E.- Como he comentado todo lo hacemos con empresas de servicios y hasta la fecha estamos muy satisfechos del trabajo que nos están haciendo.

A.C.- Nos interesa mucho saber si la AC ayuda a la eficiencia energética de su explotación: ¿Han realizado algún estudio de costes en gasóleo, horas de trabajo, uso de las máquinas, durabilidad de los equipos, etc.? ¿Cree que la AC es más, menos o igual de eficiente que el laboreo convencional en el uso de la energía y en los costes de producción?

J.E.- Si empezamos por lo más caro para nosotros, que es el agua y la energía eléctrica para sacarla, yo calculo en equipos de bombeo estamos ahorrando un 20 % en agua y por tanto de energía, ya que no hay que bombear.

Si hablamos de fertilización, en agricultura convencional tenías que aplicar 800 kg/ha en abonado de fondo y ahora no llegamos a 300 kg/ha, por lo que hablamos de una reducción de más del 50 %.

A nivel de labores, que aquí es muy importante, podemos calcularlo por el coste que nos piden a nosotros por realizar cada labor. Así, si nosotros hacemos una labor de vertedera nos cuesta 51 €/ha; después tenemos que pasar una rastra, que serían 28 €/ha; y si pasamos el cultivador u otro tipo de labor similar también son 28€/ha. Después viene la siembra, que para un cultivo de cereal son otros 28€. Todo eso es necesario en la agricultura convencional y hablamos de un coste de 107 euros por hectárea si aramos, hacemos sólo otro pase de preparación de suelo y sembramos. En siembra directa una aplicación de herbicida son 9 €/ha y la siembra directa de precisión son 47 €/ha más el valor del herbicida que serán unos 13 €/ha. Estamos hablando de 69 €/ha frente a 107 €/ha (como mínimo) por lo que el ahorro es de más del 30 % (también en combustible, como es lógico).

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

J.E.- El principal problema ha sido educar a quienes nos trabajan el guisante, la cebolla o el brócoli, etc., para que entiendan cómo funciona esta técnica. Ellos saben qué es lo óptimo para su cultivo y yo que es lo mejor para que mi tierra no se degrade y llegar a ese entendimiento es lo más difícil del mundo. Pero lo hemos conseguido entre todos. Hoy no tenemos ese problema tampoco.

Otro problema importante que nos podemos encontrar es tener que hacer una recolección con el terreno blando, con mucha humedad y que la maquina haga huella y se compacte el suelo en exceso. En este sentido hemos visto que es importante evitar que no entren camiones a cargar en las parcelas y ahora lo hacemos desde el exterior de las mismas. Aquí decimos que no es mejor agricultor el que más labra sino el que menos pisa.

También es un problema grave el cómo manejar el rastrojo de maíz para realizar el cultivo siguiente. La mejor solución es una grada de mínimo laboreo que no toque la estructura del suelo, solo rompa el rastrojo del maíz.

A.C.- En sus cultivos frutales y olivar también utilizan cubiertas vegetales. ¿Cómo han aplicado esta técnica y cómo gestionan las cubiertas?

J.E.- Somos partidarios de que en cada zona se implante la cubierta vegetal autóctona. Lo que va creciendo lo repasamos con una segadora. La trituradora la pasamos cuando hay restos de poda y en cuanto se ha terminado de triturar los restos de poda, que nos da más materia orgánica, entonces segarla. Lo mismo hacemos en los cultivos frutales que en el olivar.

Ahora hemos desarrollado un prototipo de trituradora con la firma Serrat que a la vez que trituran toda la materia orgánica que hay (la hierba y el resto de la poda), lo desplaza por un tubo y lo echa a la línea de los frutales. Si se queda en el centro de la calle tenemos mejor suelo, con más materia orgánica, donde no hay cultivo y



Figura 67. La cubierta vegetal evita la erosión y retiene mejor el agua

lo que nos interesa es que la tierra más rica sea la que rodea al frutal. El objetivo es que toda la materia orgánica que está en el centro de la calle se desplace a los laterales.

En frutales hacemos rotación de cultivos sin tocar la línea de plantación: primero ponemos manzanos, luego melocotoneros y luego paraguayos, pero las calles quedan exactamente igual durante años.

La principal ventaja de las cubiertas es que no tenemos erosión en las pendientes. Son tierras más bien pobres y, al no tener arrastre por la erosión por lluvias, mantenemos el suelo perfecto y los tractores trabajan mucho mejor y no pierden potencia y se ahorra también combustible.

A.C.- ¿Cómo obtuvieron información para poner en práctica la AC?

J.E.- Nos hemos ido informando a través de revistas técnicas, de bibliografía sobre el tema, de las experiencias compartidas con otros agricultores y de la información de Asociaciones que han apoyado la agricultura de conservación.

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

J.E.- Como he dicho al principio, lo primero es tener claro que se quiere aplicar la técnica y adquirir los conocimientos necesarios para aplicarla y luego aprovechar el mejor momento que nos pida nuestro suelo para hacer este cambio. Lo primero hay que cambiar la mentalidad y, después, ya viene todo más rodado.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Con agricultura de conservación ahorramos un 20 % en agua y energía para el bombeo, un 50 % en abonos y un 30 % en combustible como mínimo

En esta explotación uno de los principales ahorros es el agua y la energía eléctrica para sacarla, alcanzando el 20 % en consumo de agua y por tanto, de energía, ya que no hay que bombear.

En fertilizantes se ahorra un 50 % ya que en agricultura tradicional se tiran 800 kg/ha en abonado de fondo y con agricultura de conservación no llega a 300 kg/ha.

En cuanto a gasóleo y gasto de maquinaria, mirando los costes por cada labor, la agricultura tradicional necesita 107 €/ha realizando solo un pase de arado, un trabajo de suelo y la siembra, sin tratamientos fitosanitarios ni abonado, que puede alcanzar entonces los 150 euros. En siembra directa una aplicación de herbicida son 9 €/ha y la siembra directa de precisión son 47 €/ha más el valor del herbicida que serán unos 13 €/ha. Estamos hablando de 69 €/ha frente a 107 €/ha por lo que el ahorro es de más del 30 % (también en combustible, como es lógico) y pudiendo llegar al 50 %.

Títulos publicados de la serie Ahorro y Eficiencia Energética en la Agricultura:

- N° Especial (coeditado con el MAPA): “Consumos Energéticos en la Operaciones Agrícolas en España”
- Tríptico promocional: “Medidas de Ahorro y Eficiencia Energética en la Agricultura”
- N° 1: Ahorro de Combustible en el Tractor Agrícola.
- N° 2: Ahorro y Eficiencia Energética en Agricultura de Regadío.
- N° 3: Ahorro y Eficiencia Energética en Instalaciones Ganaderas.
- N° 4: Ahorro, Eficiencia Energética y Sistemas de Laboreo Agrícola.
- N° 5: Ahorro, Eficiencia Energética y Estructuras de producción.
- N° 6: Ahorro, Eficiencia Energética y Fertilización Nitrogenada.
- N° 7: Ahorro y Eficiencia Energética en Invernaderos.
- N° 8: Protocolo de Auditoría Energética en Invernaderos. Auditoría energética de un invernadero para cultivo de flor cortada en Mendigorriá.
- N° 9: Ahorro y Eficiencia Energética en las Comunidades de Regantes.
- N° 10: Protocolo de Auditoría Energética en Comunidades de Regantes.
- N° 11: Ahorro y Eficiencia Energética en los Cultivos Energéticos y Agricultura.
- N° 12: Ahorro y Eficiencia Energética con Agricultura de Conservación.
- N° 13: Ahorro y Eficiencia Energética en Buques de Pesca.
- N° 14: Auditorías energéticas en instalaciones ganaderas. Parte 1: Manual para la realización de las auditorías.
- N° 15: Auditorías energéticas en instalaciones ganaderas. Parte 2: Protocolo para la realización de auditorías energéticas en instalaciones ganaderas y ejemplos de auditorías en cuatro instalaciones.
- N° 16: Ahorro y Eficiencia Energética en la Agricultura de precisión.
- N° 17: Ahorro y Eficiencia Energética en Buques de Pesca. Experiencias Prácticas.
- N° 18: Ahorro y Eficiencia Energética en agricultura de conservación. Experiencias de campo.

IDAE: Calle Madera 8, 28004, Madrid, Telf.: 91 456 49 00
Fax: 91 523 04 14, mail: comunicacion@idae.es, www.idae.es

