

FICHA DE LA TECNOLOGÍA

Agricultura de conservación

TEMÁTICA

Clasificación: Sector Agrario

Tema: Agricultura de conservación

Subtema: Sin definir

Tipo: Técnica

Clasificación finalidad: Prevención

Objetivo: Mejora de las propiedades del suelo (MO y estructura)

Degradación afrontada: Erosión laminar y en regueros

DESCRIPCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura de conservación consiste en diversas prácticas agronómicas que permiten un manejo del suelo agrícola alterando lo menos posible su composición, su estructura y biodiversidad, y reduciendo su erosión y degradación (Asociación Española Agricultura de Conservación/Suelos Vivos, AEAC/SV). La erosión del suelo es un fenómeno común que se produce habitualmente en la mayor parte de las zonas dedicadas a la agricultura extensiva.

Las técnicas de agricultura de conservación comprenden diversas modalidades tales como la siembra directa (no laboreo), el laboreo de conservación (reducido, sin labores de volteo, donde se no incorporan o sólo en parte, los restos de la cosecha precedente), y el establecimiento de cubiertas vegetales localizadas entre hileras de árboles en plantaciones de cultivos leñosos.

Aunque el proceso de la erosión ha tenido lugar a lo largo de toda la historia de la agricultura, se ha intensificado considerablemente en la segunda mitad del siglo XX, fundamentalmente como consecuencia de un laboreo excesivo que deja el suelo desmenuzado, más susceptible al arrastre y sin ninguna protección frente a los agentes causantes de la erosión (las gotas de lluvia, el agua de escorrentía y el viento).

Todos estos hechos motivaron a finales de los años 30 en Estados Unidos, que sufrió por esta época graves procesos de erosión eólica que motivaron las famosas tormentas de polvo, la búsqueda de técnicas que permitieran una reducción de la erosión al tiempo que fueran económicamente viables. De esta forma surgió el concepto de laboreo de conservación. La falta de control de las malas hierbas y la ausencia de una maquinaria adecuada para la siembra sin laboreo previo, motivaron que en aquellos años los esfuerzos se concentraran en el mínimo laboreo, sistema que ya en 1961 se aplicaba en 8 millones de hectáreas en este país.

La revolución de la siembra directa comenzó hace unos 25 años fruto de la labor de una serie de agricultores pioneros y de investigadores que poco a poco consiguieron poner a punto esta técnica en sus diversos aspectos: control de malas hierbas, maquinaria, rotaciones de cultivos, etc. Así se fue preparando el camino para que a finales de los años 80 se produjera la gran expansión de esta técnica. En los últimos años se ha producido un incremento de la superficie a nivel mundial cercano al 600%. Si bien fueron los positivos efectos medioambientales los que motivaron las primeras investigaciones y la puesta a punto de esta técnica, el principal responsable del rápido desarrollo en los últimos años ha sido el aspecto económico por el ahorro de costes.

Se estima la superficie en siembra directa a nivel mundial (2002) en 72 millones de hectáreas y la de agricultura de conservación en unos 150 millones. Esta expansión se ha producido fundamentalmente en 3 grandes zonas: América del Norte (Estados Unidos, Canadá y México), América de Sur (Brasil, Argentina y Paraguay) y Australia. La introducción de estas técnicas en los países de la UE ha sido más lenta.

2. OBJETIVOS

DESCRIPCIÓN

Los objetivos fundamentales de la agricultura de conservación son conservar, mejorar y hacer un uso más eficiente de los recursos naturales, mediante un manejo integrado del suelo, el agua, los agentes biológicos y los "inputs" externos (FAO, 2001). En concreto, el objetivo principal de la agricultura de conservación es la conservación del suelo, mejorando su estabilidad y protegiéndolo de la erosión.

3. DESCRIPCIÓN

La agricultura de conservación aparece hace décadas como alternativa a la agricultura convencional, que utiliza máquinas que realizan labores agresivas para el suelo al eliminar la cubierta vegetal que le protegía frente a la erosión.

Las técnicas de agricultura de conservación comprenden diversas modalidades como la siembra directa (no laboreo), el laboreo reducido y el establecimiento de cubiertas vegetales.

En general, para el manejo del suelo se emplean cultivadores y gradas de púas, para la siega mecánica desbrozadoras, sembradoras para siembra directa y para el control de herbicidas equipos de pulverización.

SIEMBRA DIRECTA

La siembra directa o no laboreo consiste en la siembra de un cultivo sobre los restos vegetales del cultivo anterior, sin ningún tipo de labores primarias ni de preparación del lecho de siembra.

Los sistemas de laboreo reducido en olivar, bien en su versión de no-laboreo o en la de mínimo laboreo, han reducido los costes de cultivo y han proporcionado en la gran mayoría de los casos aumentos significativos de producción con respecto al laboreo tradicional, ya que son más eficaces en el uso del agua y del suelo. En estos sistemas los herbicidas sustituyen a las labores en el control de las malas hierbas, siendo aplicados al suelo en otoño, en pre-emergencia o en post-emergencia temprana de la hierba.

Sin embargo, en el cultivo en no-laboreo con suelo desnudo la reducción de la velocidad de infiltración del agua de lluvia, debido a la formación de costras poco permeables en la superficie del suelo, se generan escorrentías superficiales que, con el tiempo, dan lugar a la formación de cárcavas profundas en las zonas de desagüe natural de las parcelas.

La formación de cárcavas y las dificultades en el control de determinadas especies de malas hierbas, después de varios años de uso reiterado de los mismos herbicidas, junto con la falta de un adecuado servicio de transferencia de tecnología, han sido las causas que con el tiempo han limitado la aplicación generalizada de las técnicas de no-laboreo por los olivares.

LABOREO REDUCIDO

En el laboreo reducido o mínimo laboreo, se realiza la preparación del lecho de siembra mediante una o dos labores superficiales preferiblemente de tipo vertical (cultivador, vibrocultivador) dejando residuos del cultivo anterior sobre el suelo para protegerlo de la erosión y acumular mayor cantidad de agua de lluvia.

El mínimo laboreo, técnica de cultivo consistente en realizar labores muy superficiales (5 cm) para romper la costra superficial, dejando a los herbicidas el control de las malas hierbas, puede solucionar globalmente el problema de reducción de la velocidad de infiltración que plantea el no laboreo. Este sistema ha proporcionado igualmente importantes aumentos de producción con respecto al laboreo tradicional.

CUBIERTAS VEGETALES

Los sistemas más recomendables para reducir la erosión son aquellos que mantienen una cobertura de suelo a lo largo de todo el año, a ser posible, segada a escasa altura. La conservación de coberturas vegetales es compatible con técnicas de laboreo y no-laboreo con aplicación de herbicidas.

Los cultivos leñosos de hoja perenne mantienen la zona de suelo bajo la copa de los mismos protegida del impacto directo de las gotas de lluvia durante todo el año. Sin embargo, los espacios entre las hileras de árboles quedan expuestos a la erosión hídrica generada por el efecto de dichos impactos. La mayoría del olivar andaluz se encuentra en secano, siendo el agua el principal factor limitante para la producción.

La cubierta vegetal, en cuanto a que puede producir mayor infiltración del agua de lluvia, así como reducir la escorrentía y la evaporación, da lugar a una distribución de agua más favorable en el perfil del suelo. El balance global indica que suele disponerse de más agua en un suelo con cubierta que en uno labrado, siempre que se realice la siega en el momento adecuado.

Además, la presencia de restos vegetales secos limita la evaporación.

DESCRIPCIÓN

El establecimiento de una cubierta vegetal en el suelo, junto con la reducción de la erosión del suelo, supone una disminución de la pérdida de nutrientes, lo que debe permitir una mejora de la calidad del agua al reducir sus contaminantes.

Los tipos de cubiertas que se pueden emplear para luchar contra la erosión pueden ser:

Por su origen y manejo

- No sembrada:
 - Espontánea de malas hierbas no seleccionadas
 - Espontánea de malas hierbas seleccionadas hacia gramíneas
- Sembrada:
 - De gramíneas (cebada, ballico, bromo, otros)
 - De leguminosas (vezas, altramuces, otras)
 - De crucíferas

Por su estado fisiológico

- Vivas:
 - Vegetales: consumen agua y nutrientes
- Muertas/inertes:
 - Restos vegetales en descomposición
 - No vegetales: piedras

Por su duración

- Temporales (invierno, ciclo anual)
- Permanentes

Por el método de control ejercido sobre la cubierta

- Segadas mecánicamente
- Segadas químicamente con herbicidas
- Controladas por pastoreo

Las cubiertas más utilizadas son las espontáneas de malas hierbas no seleccionadas y las sembradas de gramíneas.

El laboreo, el sistema de cultivo más utilizado por los olivareros, es el sistema que origina las mayores pérdidas de suelo. Las cubiertas vegetales, por la supresión del laboreo que conllevan y su efecto sobre la escorrentía, se constituyen como la forma más eficaz de luchar contra la erosión.

En términos generales, con las técnicas de conservación, el suelo queda protegido de la erosión y escorrentía, se aumentan la formación natural de los agregados del suelo, la materia orgánica y la fertilidad, y a su vez se disminuye la compactación debido al tránsito de la maquinaria agrícola.

Además, tiene lugar una menor contaminación de las aguas superficiales, se reducen las emisiones de CO₂ a la atmósfera y se aumenta la biodiversidad.

Otro factor importante de la agricultura de conservación es su mayor rentabilidad económica en comparación con la convencional. En ésta, el laboreo del suelo requiere elevadas inversiones en adquisición y mantenimiento de maquinaria agrícola, combustible y mano de obra. Así, por ejemplo, con el sistema de no laboreo en el olivar y en cultivos anuales se pueden ahorrar unos 60 y 30 litros de gas-oil por hectárea y año, respectivamente. En términos generales, la agricultura de conservación reduce el consumo de energía y el trabajo que conllevan las operaciones propias del laboreo entre un 15-50%, y se incrementa el rendimiento energético entre el 25% -100%.

Tanto en España como el resto del mundo, existen numerosas experiencias exitosas de agricultores, y una amplia bibliografía científica y técnica, con experimentación en ambos casos de más de 30 años, que avalan la aplicación práctica de la agricultura de conservación.

La siembra directa aporta unas claras ventajas respecto a laboreo convencional. Entre las más importantes cabe destacar la mejora en el balance de agua, aumento de rentabilidad, mejora del suelo (reduciendo su erosión y aumentando su contenido de materia orgánica) e impacto beneficioso sobre el medio ambiente, contribuyendo a mejorar la biodiversidad y disminuyendo las emisiones de CO₂. Para que esto sea de hecho una realidad, es necesario mantener el suelo continuamente cubierto de vegetación o de restos de cosecha al menos en un 30% de su superficie, hasta la siembra del cultivo siguiente.

VENTAJAS DE LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

- Para el suelo:

DESCRIPCIÓN

- Reducción de la erosión.
- Incremento de los niveles de materia orgánica en las capas superficiales del suelo, puesto que no se queman los residuos.
- Mejora de la estructura ya que proporciona mayor estabilidad a los agregados del suelo.
- Mayor biodiversidad, favorece las poblaciones de aves.
- Incremento de la fertilidad natural del suelo.
- Para el aire:
 - Fijación de carbono.
 - Menor emisión de CO₂ a la atmósfera.
- Para el agua:
 - Menor escorrentía.
 - Menor contaminación de aguas superficiales.
 - Mayor capacidad de retención de agua.
 - Menor riesgo de inundaciones.
 - Aprovecha mejor el agua de lluvia: aumenta la infiltración al suelo y reduce la evaporación debida a las labores.
- Para el agricultor:
 - Elimina labores innecesarias, ahorra tiempo y permite sembrar en el momento oportuno.
 - Permite producir con menos gastos fijos en infraestructura (maquinaria, etc.), ahorrando tiempo y gasoil, y haciendo su explotación más competitiva.

DEGRADACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL

Los resultados positivos de la agricultura de conservación dependen fundamentalmente de que se consiga una buena cobertura del suelo con los restos de la cosecha del cultivo anterior.

Hay que mantener un equilibrio entre la cantidad de cubierta vegetal que permanezca en el suelo, nunca inferior al 30%, el gradiente de descomposición en humus de dicha cubierta vegetal, el aumento de la materia orgánica del suelo y la optimización de las labores de siembra directa del cultivo siguiente. Para conseguir este objetivo es necesario controlar y dirigir la degradación de la cubierta vegetal.

Esto se puede conseguir utilizando un producto degradador obtenido a partir de la fermentación de subproductos de industrias agroalimentarias y químicas, rico en enzimas lignocelulósicas y elementos nutritivos minerales y orgánicos, que favorece la transformación en humus del rastrojo y de los restos de poda sin disminuir la eficacia de la cubierta vegetal frente a la erosión. Al ir degradándose el rastrojo y los restos de poda y transformándose en humus de forma controlada, se protege al suelo de la erosión y escorrentía, aumentando el contenido del complejo arcillo-húmico y por tanto la formación natural de agregados del suelo y la fertilidad. Además, disminuye la contaminación de las aguas superficiales, reduce las emisiones de CO₂, el efecto sumidero aumenta (el suelo absorbe y almacena más carbono) y se incrementa la biodiversidad.

La aplicación de este producto degradador sobre los restos de poda triturados de olivo o frutal evita que aparezcan alelopatías y, además, el producto degradador suministra elementos minerales primarios, secundarios y oligoelementos para el buen desarrollo del cultivo.

4. APLICACIONES

- Agricultura.
- Forestaciones agrarias.

TECNOLOGÍAS RELACIONADAS

- El Chísel en el laboreo de conservación en medios áridos.
- Utilización de cubiertas vegetales inertes orgánicas como protección y de la estructura del suelo.
- Utilización de cubiertas vegetales vivas en agricultura de conservación.
- Modelo OLIVCROP para la determinación de la fecha de siega de la cubierta protectora en olivar.
- Utilización de lodos de depuradora como enmiendas orgánicas para la mejora de la estructura del suelo.
- Utilización de alperujo como enmienda para la recuperación de los suelos.
- Utilización de abono verde para el secuestro de carbono y la reducción de la erosión.

TECNOLOGÍAS RELACIONADAS

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Laboreo de conservación en cultivos herbáceos. Ficha técnica nº1. Fichas técnicas sobre agricultura sostenible. ECAF-ASAJA.
- La erosión en el Olivar. Ficha técnica nº2. Fichas técnicas sobre agricultura sostenible. ECAF-ASAJA.
- Maquinaria específica para la agricultura. Las sembradoras directas. Ficha técnica nº4. Proyecto Humedales Sostenibles. Fichas técnicas sobre agricultura sostenible. ECAF-ASAJA.
- Gil, J.; Blanco-Roldán, G.L. y Rodríguez-Lizana, A. (2004). Técnicas de Agricultura de Conservación. Ed. Eumedia, S.A. / Mundi-Prensa. 168 páginas.
- Página web AEAC/SV: <http://www.aeac-sv.org/>

IMÁGENES



Tipos de cubiertas vegetales.



Cubiertas vegetales en agricultura de conservación.

BIBLIOGRAFÍA ASOCIADA

Título: Técnicas de Agricultura de Conservación.

Autor: GIL, J.; BLANCO-ROLDÁN, G.L. y RODRÍGUEZ-LIZANA, A.

Publicación: -

Editorial: Ed. Eumedia, S.A. / Mundi-Prensa

Localidad: - **Año:** 2004 **Tipo:** Libro

Título: La erosión en el Olivar.

Autor: -

Publicación: Fichas técnicas sobre agricultura sostenible. Ficha técnica nº2.

Editorial: ECAF-ASAJA.

Localidad: - **Año:** - **Tipo:** Boletín

Título: Laboreo de conservación en cultivos herbáceos.

Autor: -

Publicación: Fichas técnicas sobre agricultura sostenible, ficha técnica nº1

Editorial: ECAF-ASAJA

Localidad: - **Año:** - **Tipo:** Boletín

Título: Maquinaria específica para la agricultura. Las sembradoras directas.

Autor: Varios autores

Publicación: Fichas técnicas sobre Agricultura Sostenible, ficha nº 4.

Editorial: ECAF, ASAJA

Localidad: - **Año:** - **Tipo:** Boletín

PROYECTOS RELACIONADOS

Proyecto: Proyecto Humedales Sostenibles

Investigador Principal: --

Otros Investigadores: --

Entidad Investigadora: Varios centros

Otras Entidades Investigadoras: --

Entidad Financiadora: Proyecto LIFE (2003)

Observaciones: --