

**COBERTURA DE ESPECIES GRAMÍNEAS AUTÓCTONAS EN OLIVAR:  
DISEÑO DE UNA TÉCNICA DE IMPLANTACIÓN Y MANEJO**

M. SAAVEDRA y M. PASTOR

Departamentos de Protección Vegetal y de Olivicultura.

CIDA de Córdoba. Junta de Andalucía.

Apdo 4240. 14080-Córdoba, España.

Resumen: Se presenta una técnica de manejo de suelo en olivar, basada en el mantenimiento de una cubierta vegetal de gramíneas anuales espontáneas (*Hordeum murinum*, *Lolium rigidum*, *Bromus diandrus* y *Bromus madritensis*) en las interlíneas de la plantación durante el otoño e invierno. Al comienzo de la primavera se realiza una siega química, pero dejando intacta una parte de la cubierta vegetal, con el fin de producir semilla y hacer posible su resiembra natural. Se discute la utilización de modelos demográficos para estimar la proporción de superficie que debe preservarse de la siega química.

### INTRODUCCIÓN

El problema de la erosión es grave en la mayor parte de la superficie de olivar en Andalucía, como consecuencia directa de las condiciones de clima y suelo: lluvias puntualmente intensas, y suelos en pendiente, labrados y desprovistos de vegetación. LAGUNA (1989) estimó pérdidas muy importantes de suelo, hasta el punto de haber quedado improductivos algunos de ellos, y sufrir pérdidas de capacidad productiva irreparable en muchos otros casos.

Es bien conocido a nivel mundial que la cobertura del suelo es uno de los métodos más eficaces para reducir la erosión (BLEVINS, 1986). En los últimos años se han desarrollado y evaluado técnicas de cultivo encaminadas a reducir erosión manteniendo los niveles de producción del olivo. Destacamos, entre ellas, la siembra de cereal en otoño, más abonado nitrogenado complementario, y posterior siega química con glifosato o sulfosato a finales de invierno o principios de primavera, antes de que se establezca una dura competencia por agua (en esas fechas, las lluvias empiezan a escasear y la evapotranspiración suele ser muy alta). Esta técnica había sido desarrollada por VAN HUYSTEEEN y VAN ZYL (1984) para el cultivo de la viña en Sudáfrica, y posteriormente aplicada por otros investigadores en fruticultura (LANINI *et al.*, 1990; PASTOR, 1989). En olivar la técnica fue puesta a punto por CASTRO (1994) y resultó muy eficaz para reducir las tasas de

erosión, porque proporciona una cobertura muy persistente durante varios meses, y sin reducir la cantidad y calidad de las cosechas. Pero presenta algunos inconvenientes como es el riesgo de incendio, debido al gran desarrollo que alcanza el cereal y, por tanto, el gran volumen de restos secos que quedan sobre el suelo, así como la necesidad de realizar la siembra de cereal y un abonado nitrogenado complementario.

Entre las diversas alternativas posibles, que permitan paliar estos riesgos e inconvenientes (por ejemplo, emplear especies leguminosas fijadoras de nitrógeno, plantas de menor porte, etc.), se encuentra la posibilidad de emplear como cubierta las especies gramíneas anuales espontáneas, que son frecuentes y abundantes en los olivares (no precisan ser sembradas) y que tienen menos porte que los cereales (se disminuiría el riesgo de incendio). El objetivo de este trabajo es describir la técnica que permita esta última alternativa.

## FUNDAMENTOS Y DISEÑO DE LA TÉCNICA

La flora del olivar es muy variada. En la provincia de Córdoba se han llegado a catalogar 536 taxones, que en su mayor parte son especies de origen mediterráneo y terófitos (PUJADAS-SALVÁ, 1986). Incluso en una sola finca se ha llegado a identificar más de un centenar de especies (SAAVEDRA, 1994).

En olivares sometidos a laboreo continuado durante muchos años, suelen dominar las especies anuales, incluyéndose entre ellas varias especies gramíneas que germinan y emergen en otoño, con las primeras lluvias, y fructifican entre mayo y junio, como por ejemplo especies de los géneros *Lolium*, *Hordeum*, *Bromus*, *Vulpia*, *Aegilops*, etc. Así mismo, en olivares mantenidos en no laboreo durante varios años, también se ha constatado la presencia de algunas de estas gramíneas, como *Lolium rigidum*, y otras menos frecuentes como *Bromus* spp. y *Hordeum murinum* (SAAVEDRA *et al.*, 1992). Todas estas especies emergen antes o al mismo tiempo que los cereales sembrados, se desarrollan con rapidez y completan su ciclo fenológico antes de finalizar la primavera, algunas incluso más rápidamente que los cereales.

Las especies gramíneas, tanto las plantas vivas como posteriormente las plantas secas, proporcionan una cobertura persistente en el suelo. También es un hecho que muchas especies gramíneas están bien adaptadas a sistemas de mantenimiento de suelo sin laboreo, que sus semillas germinan bien en la superficie del suelo y que las plantas no presentan problemas para desarrollarse en esas condiciones.

Una aplicación de herbicidas, en pre o post-emergencia precoz, que elimine especies dicotiledóneas, permitirá el desarrollo de las gramíneas y el establecimiento de una cobertura que podría considerarse, en cuanto a comportamiento y exigencias, similar al cereal. Hay muchas materias activas herbicidas que cumplen los requisitos exigibles, algunas de las cuales incluso ya están autorizadas en olivar. A finales de invierno o principios de primavera (cuando el estado hídrico del suelo así lo aconseje), se procedería a la siega química de la cobertura, de forma similar a como se realiza con el cereal, y podrían aplicarse los mismos herbicidas, ajustando las dosis si fuera necesario.

El manejo de la cobertura de gramíneas espontáneas puede hacerse de forma diferente

al manejo de la cubierta de cereales, en base a que las semillas de las hierbas tienen una capacidad de dispersarse y persistir en el suelo mayor que las de cereales, y, tal vez, de producir semillas en mayor cantidad. Estas diferencias se describen a continuación.

#### Diferencias entre el manejo de una cubierta de cereal y de una gramínea espontánea:

1- El cereal se siembra cada año. Las gramíneas espontáneas no se siembran, se favorece su instalación en las calles mediante una aplicación de herbicida selectivo de gramíneas.

2- El cereal se siega químicamente en su totalidad. Las gramíneas espontáneas se siegan sólo en parte, dejando una pequeña franja sin tratar, a lo largo de la calle, para que se produzcan semillas que permitan la permanencia de la cubierta en años sucesivos.

Entre los muchos aspectos que deberán estudiarse para perfeccionar la técnica hay uno fundamental que es determinar la anchura y localización de la franja que debe dejarse intacta para la producción de semilla. Se deberá tener en cuenta que:

- cada año la franja debe ser lo más pequeña posible para que la competencia por el agua sea mínima,
- debe producirse suficiente cantidad de semilla que asegure la resiembra al año siguiente, aún en las peores condiciones ambientales que puedan esperarse.

#### Necesidad de investigación y experimentación:

Estas dificultades técnicas, como son el determinar la parte de superficie que debe destinarse a la producción de semilla cada año, podrían resolverse empleando las técnicas que se utilizan en malherbología para abordar estudios de evolución de poblaciones, en conjunción con aspectos de distribución espacial de las poblaciones. Es decir, será necesario determinar los parámetros demográficos, y los factores que pueden incidir en una pérdida de semilla y en la distribución de la misma sobre la superficie del suelo. Así mismo, se valorará la necesidad de realizar alguna labor que facilite la dispersión de semilla por toda la superficie de la interlínea de la plantación.

Estas determinaciones permitirán confeccionar un modelo, simular situaciones muy diversas, rechazar aquellas hipótesis de trabajo que de forma evidente vayan a ser inviables, y aceptar aquellas que se perfilen como óptimas, para posteriormente llevar a cabo ensayos en fincas experimentales y proceder a la validación del modelo.

En el esquema siguiente se indican de forma esquemática las semejanzas y diferencias en el manejo de cobertura de cereales o gramíneas espontáneas al aplicar el modelo.

MANTENIMIENTO DE SUELO EN LAS CALLES DE PLANTACIONES DE OLIVAR  
CON CUBIERTA DE ESPECIES GRAMÍNEAS DURANTE OTOÑO-INVIERNO Y  
SIEGA QUÍMICA EN PRIMAVERA

PARALELISMO ENTRE CEREAL Y GRAMÍNEAS ANUALES AUTÓCTONAS

| CEREAL                             | GRAMÍNEA ESPONTÁNEA                    |
|------------------------------------|--|
| Abonado                            | Abonado                                |
| Siembra                            | ----                                   |
| ----                               | Aplicación de herbicida selectivo      |
| ----                               | Determinaciones demográficas           |
| ----                               | Simulación con ordenador               |
| Balance hídrico                    | Balance hídrico                        |
| Siega química a toda la superficie | Siega química a parte de la superficie |

PRIMEROS TRABAJOS EXPERIMENTALES

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han llevado a cabo en 1994-95, dos ensayos (Cabra y Casillas, Córdoba) en plantaciones de olivos adultos, cuyas características se especifican en la Tabla 1. El diseño fue 4 parcelas al azar.

Tabla 1. Características de las fincas.

| Localidad | Variedad   | Marco de<br>plantación<br>(mxm) | Tamaño de<br>parcela<br>(mxm) | Mantenimiento del<br>suelo en<br>años anteriores |
|-----------|------------|---------------------------------|-------------------------------|--|
| Cabra     | Hojiblanca | 7x7                             | 21x21                         | Laboreo tradicional                              |
| Casillas  | Picual     | 6X6                             | 18x12                         | Cereal y siega<br>química                        |

Las líneas de plantación (con una anchura de 3 m) fueron tratadas con herbicidas y mantenidas limpias de malas hierbas todo el tiempo para facilitar las tareas de recolección, poda, etc. Las calles (interlíneas), en una anchura de 4 m (en Cabra) y 3 m (en Casillas) fueron tratadas en invierno con los herbicidas fluroxipir y tribenurón, que permitieron el desarrollo de gramíneas en las franjas centrales de las calles. Las especies dominantes fueron *Hordeum murinum* subsp. *leporinum*, *Lolium rigidum*, *Bromus diandrus* y *Bromus madritensis* en Cabra; y *Lolium rigidum* y *Bromus madritensis* en Casillas. En ambas localidades la densidad de gramíneas presentes en las parcelas puede considerarse "muy baja", en relación a lo que es más frecuente en los olivares andaluces.

Cada franja central o calle fue subdividida con cuerdas en subparcelas de 1 m x 1 m

que se denominaron filas (en el sentido transversal) y columnas (en sentido longitudinal). Los parámetros demográficos (número de panículas por planta, número de flores por panícula y número de semillas formadas por flor) de las especies dominantes en cada localidad, se determinaron mediante procedimientos directos (conteos totales) o mediante muestreos. En algunos casos se determinaron a partir de las relaciones entre las variables que resultan más fáciles de muestrear (longitud de espigas o número de espiguillas por espiga o panícula), con el fin de utilizar en el futuro modelo aquellos que sean más fáciles de muestrear por el agricultor, pero que al mismo tiempo resulten más fiables para los cálculos. No se realizó siega química.

## RESULTADOS

Las densidades iniciales de plantas en cada finca y la producción de semilla por planta, estimada tras la determinación de los parámetros demográficos (datos no mostrados), se indican en la Tabla 2.

Tabla 2. Densidad de plantas y número de semillas por planta Valores medios de las 4 repeticiones  $\pm$  error estándar.

| Localidad | Especie                   | Nº plantas/m <sup>2</sup> | Nº de semillas/planta |
|-----------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|
| CABRA     | <i>Hordeum murinum</i>    | 0.643 $\pm$ 0.451         | 1057 $\pm$ 148        |
|           | <i>Lolium rigidum</i>     | 0.191 $\pm$ 0.133         | 461 $\pm$ 241         |
|           | <i>Bromus diandrus</i>    | 0.044 $\pm$ 0.018         | 1119 $\pm$ 288        |
|           | <i>Bromus madritensis</i> | 0.049 $\pm$ 0.025         | 575 $\pm$ 170         |
|           | TOTAL                     | 0.927 $\pm$ 0.415         |                       |
| CASILLAS  | <i>Lolium rigidum</i>     | 3.817 $\pm$ 0.426         | 848 $\pm$ 50          |
|           | <i>Bromus madritensis</i> | 0.153 $\pm$ 0.092         | 357 $\pm$ 118         |
|           | TOTAL                     | 3.970 $\pm$ 0.388         |                       |

Las tasas de producción de semillas en este año 1994-1995, con escasa pluviometría y condiciones climáticas bastante adversas para las plantas, han sido mayores de lo esperado. Probablemente esto dé lugar, el próximo año, a un número de plantas suficientemente alto como considerar la cubierta de gramíneas instalada. Cabe destacar así mismo diferencias considerables entre parcelas de una misma localidad, especialmente en *L. rigidum* en Cabra, debido al ataque de roedores que produjeron daños muy importantes en las zonas con menor densidad de gramíneas.

## Agradecimientos

A Dña Trinidad Gutiérrez, Dña Amparo Torre, D. A. Gutiérrez y D. F. Moreno por

su ayuda en los trabajos de campo, y a todo el personal de la finca "La Mina" (Cabra), que hicieron posible la realización de los ensayos.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLEVINS, R.L. (1986). Idoneidad del suelo para el laboreo nulo. En: Phillips, R.E. y Phillips, S.H. Agricultura sin Laboreo. Principios y Aplicaciones. Ed. Bellaterra, S.A. Barcelona. 44-68.
- CASTRO, J. (1994). Control de Erosión en Cultivos Leñosos con Cubiertas Vegetales Vivas. Tesis Doctoral. ETSIAM, Universidad de Córdoba.
- LAGUNA, A. (1989). Análisis Cuantitativo de la Erosión del Suelo. Tesis Doctoral. Departamento de Agronomía. Universidad de Córdoba.
- LANINI, W.T., ELMORE, C.E. Y SHIRBBS, J.M. (1991). Esperienze acquisite negli usa sulla pacciamatura del terreno nei frutteti. Revista di Frutticoltura 4: 19-25.
- PASTOR, M. (1989). Viabilidad del empleo de cubiertas de cereales segados químicamente con glifosato en olivar de secano. Proc. 4º EWRS Mediterranean Symposium, Valencia, I, 281-293.
- PUJADAS-SALVÁ, A (1986). Flora Arvense y Ruderal de la Provincia de Córdoba. Tesis doctoral, Universidad de Córdoba.
- SAAVEDRA, M. (1994). Diversidad de flora en olivar y manejo de herbicidas. Phytoma España, 63, 74-79.
- SAAVEDRA, M., PASTOR, M., ARQUERO, O. Y SALAS, J. (1992). Malas Hierbas del Olivar No Labrado y Degradación de Simazina en el Suelo. Informaciones Técnicas 17/92. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- VAN HUYSTEEEN, L. Y VAN ZYL, J.L., 1984. Mulching in vineyards. Viticulture and Oenology. E-12. Farming in South Africa (Hoja impresa).

#### GRASS NATIVE SPECIES AS COVER CROPS FOR OLIVE, A NEW APPROACH

Summary: The establishment and management of cover crops based on native grass species for olive groves are described. The new proposed techniques consist in the establishment in the middles of a grass weed species cover (such as *Hordeum murinum*, *Lolium rigidum*, *Bromus diandrus* and *Bromus madritensis*) by dicot herbicide application, and can be terminated by chemical mowing in early spring. The use of population demography studies to estimate the potential reseeding capability of the native grass cover is discussed.