

# EL "METODO BENAIGES" PARA EL CONTROL DE ADVENTENCIAS EN SECANO

por: R. Meco \*, C. Lacasta \*\*.

*El control de adventicias, ha sido y es en la actualidad uno de los factores de producción más importantes de los cultivos. Tradicionalmente, el manejo de los secanos fue dirigido en este sentido, siendo este conocimiento histórico relegado con la aparición de los herbicidas en los años cincuenta.*

*La práctica agrícola, que retomamos es una de las más antiguas de nuestras tierras, siendo sistematizada por el Ingeniero Agrónomo Carmelo Benaiges entre 1.920 y 1.960, llegándose en España a dar el nombre de "Método Benaiges" al sistema de cultivo en líneas agrupadas.*



Parcelas experimentales.

El objetivo de la mayoría de los manejos que el hombre ha utilizado en agricultura extensiva de secano iban encaminados al control de las malas hierbas y si este era deficiente, el cultivo se invadía de malas hierbas, llegando en ocasiones a perderse las cosechas.

El método más frecuentemente utilizado hasta bien entrado el siglo XX ha sido la escarda manual acompañada de una rotación con barbecho (año y vez). El agricultor castellano utilizaba también frecuentemente el cultivo *aricado*. Este consistía en el esparcido de la simiente a mano y por igual sobre todo el campo donde previamente se había surcado con un arado común (romano), cayendo la mayor parte de la semilla en el fondo de los surcos.

A continuación se partían los lomos por la línea media, quedando la semilla enterrada. Las plantas salían en fajas y en los intervalos se desarrollaba pronto la vegetación adventicia. El aricado consistía en dar

**Retomando una antigua  
práctica agrícola**

**Resulta aceptable el  
control de malas hierbas  
por métodos mecánicos**

**La siembra en líneas  
agrupadas disminuye la  
competencia por  
adventicias**

labor a estos intervalos con el arado común eliminando la hierba. Era tan extendida esta práctica que un dicho castellano rezaba "Quién en Castilla no arica sus trigos no cosecha".

Cuando se inició la siembra mecanizada en líneas equidistantes de 15-20 cm de distancia, uno de los problemas era que no podían hacerse las labores de arico y la utilización de gradeos al cultivo no era suficiente para el control de adventicias. Fue entonces cuando en España, **Carmelo Benaiges** (1964) recogiendo la experiencia acumulada, investigó y desarrolló un método de líneas agrupadas, creando incluso una sembradora diseñada para tal fin (Virgen de Fátima) que le permitía experimentar trabajando distintos marcos de siembra.

Este método que permitía un escardado con cultivador adaptado al ancho de las calles, fue relegándose hasta su total desaparición con la aparición de los herbicidas.

Nuestro trabajos se están realizando en la Finca Experimental "La Higuera" en Santa Olalla (Toledo) perteneciente al Centro de Ciencias Medioambientales CSIC, merced al convenio de colaboración entre

(\*) Servicio de Investigación y Tecnología Agraria. (Toledo)

(\*\*) CSIC. Santa Olalla. (Toledo).

## SANIDAD VEGETAL

esta Institución y la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Castilla-La Mancha.

El experimento se lleva a cabo sobre un suelo del tipo Luvisol-cálcico con un horizonte superficial franco-arenoso (0-24 cm.) y un horizonte B. arcilloso (24-60 cm.)

Durante el primer año de experimentación (1994-95), se produjo un gran déficit pluviométrico (270 mm de precipitación anual) con producciones muy escasas. La campaña pasada 1.995/96 aunque húmeda (535 mm. de precipitación) ha presentado un déficit en el mes de Abril que afectó a los rendimientos.

### DISEÑO EXPERIMENTAL

Se adoptó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y parcela elemental de 5 x 40 m, lo cual nos permite el empleo de maquinaria convencional.

Los tratamientos (Fig. 1) han sido las agrupaciones de siembra siguientes:

- 1.- E/15 (Líneas equidistantes a 15 cm) + Herbicida.
- 2.- E/15 (Líneas equidistantes a 15 cm) + Gradas de púas flexibles.
- 3.- 60/20/ (Líneas pareadas a 60 cm entre fajas y 20 cm entre líneas).
- 4.- 60/10/10/ (Tres líneas agrupadas a 10 cm entre líneas y 60 cm entre fajas).

### OPERACIONES CULTURALES

La preparación del lecho de siembra se realiza con dos pases de cultivador (10-15 cm de profundidad) que elimina las hierbas nacidas y entierra el abono.

Se ha fertilizado con 80-45-45 UF/ha.

La siembra se ha realizado mediante una sembradora convencional de 19 brazos en tres filas y 270 cm de ancho a la que se han movido convenientemente los brazos para obtener los marcos indicados.

Se ha empleado trigo cv. Anza a una densidad idéntica en los tres tratamientos de 130 kg/ha (325 semillas/m<sup>2</sup>), pero al ser distinto el marco de siembra, las semillas en las líneas de siembra (Fig. 1) han sido 49 en E/15, 77 en 60/10/10/ y 116 en 60/20/. Con ello se cumplía el propósito del experimento que era crear una mayor competencia interespecífica con las malas hierbas en las fajas de siembra como medio de control, ya que en ellas no podíamos intervenir con las rejas de los cultivadores.

Las labores de bina, se han efectuado en diferentes momentos según las condiciones ambientales, desde el ahijamiento al encañado. El cultivador se adaptó al ancho de las calles, utilizando para la primera tres rejas cavadoras en cada línea, sustituyéndose en la segunda la posterior por una de

cola de golondrina de 30 cm de ancho.

Las parcelas con líneas equidistantes unas se gradearon con una rastra de púas flexibles en dos pases en sentido longitudinal y otras se trataron con herbicida en pre-emergencia del cultivo con Jabelo a 3 L/ha (1350 cc de Isoproturon + 126 cc de diflufenican por hectárea).

Los controles de parámetros agronómicos se han realizado siguiendo las recomendaciones de Ambrosio (1.987) que señala como unidad de muestreo preferentemente la formada por tres segmentos de líneas de siembra de 0,5 m. de longitud, situados en sendas líneas adyacentes de manera que sus centros coincidan sobre la

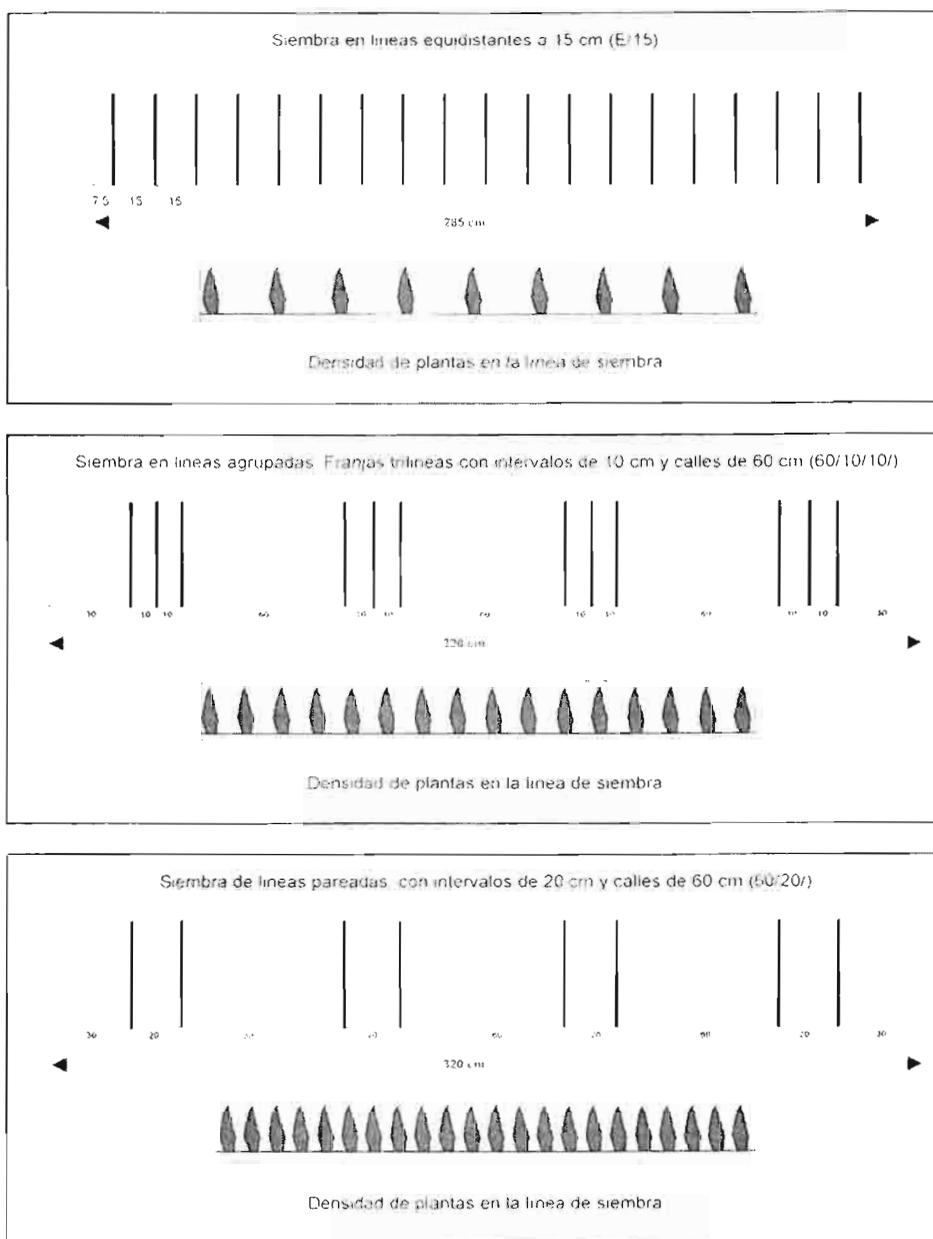
misma vertical. La superficie tomada en cada tratamiento ha sido distinta al ser diferentes las marcas de siembra siendo de 0,23 m<sup>2</sup> en E/15 y de 0,4 m<sup>2</sup> en 60/20/ y en 60/10/10/.

La recolección se ha realizado con una microcosechadora "HEGE 140" con una barra de corte de 135 cm.

El control de adventicias se ha determinado en el mes de mayo, empleando una escala de abundancia de las hierbas dominantes.

Los resultados se sometieron a un análisis de varianza para comprobar las posibles significaciones estadísticas de las diferencias observadas.

Fig. 1: Marcos de siembra y plantas en las líneas de siembra





Pase de cultivador en líneas agrupadas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La nascencia ha sido mayor en los tratamientos E/15 (Fig. 2), debido a efectos intraespecíficos de competencia, que cuando la densidad de semilla es muy alta, la especie autorregula su germinación como estrategia de supervivencia. Esta diferencia de comportamiento unido a los factores climáticos van a determinar los resultados de los diferentes factores de producción.

El año 94-95 fue el número de granos por espigas (Fig. 3), el factor determinante para que no existieran diferencias significativas en las producciones finales (Tabla 1) y en el año 95-96 fue el número de espigas por planta (Fig. 4).

Las poblaciones de malas hierbas fueron controladas más o menos eficazmente en todos los tratamientos no afectando su competencia a las producciones. Cabe

destacar una mayor abundancia (7%) en las parcelas de E/15 con pase de púas flexibles que nos hace suponer un potencial aumento de las infestaciones en años sucesivos, principalmente de *Lolium rigidum* Gaudin. En las siembra en líneas agrupadas, la máxima infestación estuvo en una abundancia de un 5% aunque hubo una mayor diversidad. En las parcelas con

siembra en líneas equidistantes con tratamiento de herbicida se evaluó únicamente presencia de malas hierbas.

Las hierbas dominantes de mayor a menor abundancia en el experimento han sido: *Lolium rigidum* Gaudin, *Papaver rhoeas* L., *Galium aparine* L., *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers., *Raphanus raphanistrum* L., *Scandix pecten-veneris* L., *Veronica hederifolia* L., *Capsella bursa-pastoris* Moench.

La falta de competencia por malas hierbas y la capacidad de compensación de los diferentes factores de producción en los años estudiados ha permitido que no existieran diferencias significativas en la producción de grano (Tabla 1) por efecto de los tratamientos.

## CONCLUSIONES

El control de malas hierbas con procedimientos mecánicos, cultivador en las siembras en líneas agrupadas y rastra de púas flexibles en la siembra convencional (distancia entre líneas de 15 cm) ha sido aceptable y no ha afectado a las producciones de trigo en secano en los dos años estudiados.

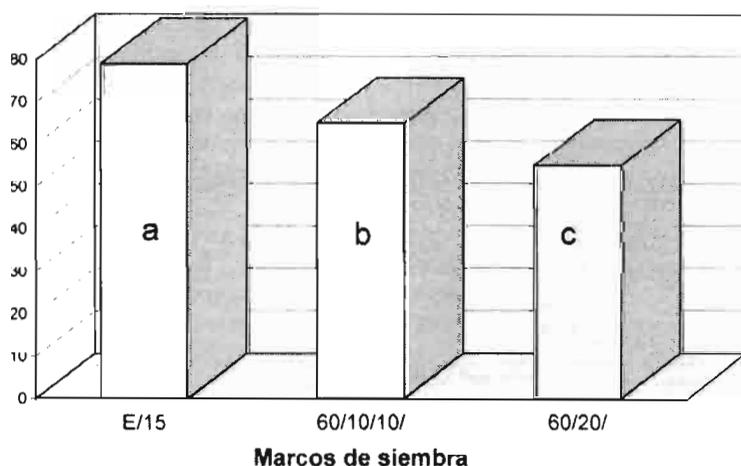
La siembra en líneas agrupadas en los cultivos herbáceos de secano, potencialmente disminuye más la competencia por malas hierbas al permitir el laboreo en cualquier fase del cultivo frente a las siembras convencionales de líneas equidistantes con gradeo de rastra de púas flexibles, ya

TABLA 1: Producción de trigo cv Anza en kg/ha

Años	E/15 + Herbicidas	E/15 + Rastra	60/10/10/	60/20/
94-95	648 a	458 a	404 a	451 a
95-96	2334 a	2608 a	2066 a	2050 a
Media	1491 a	1533 a	1235 a	1250 a

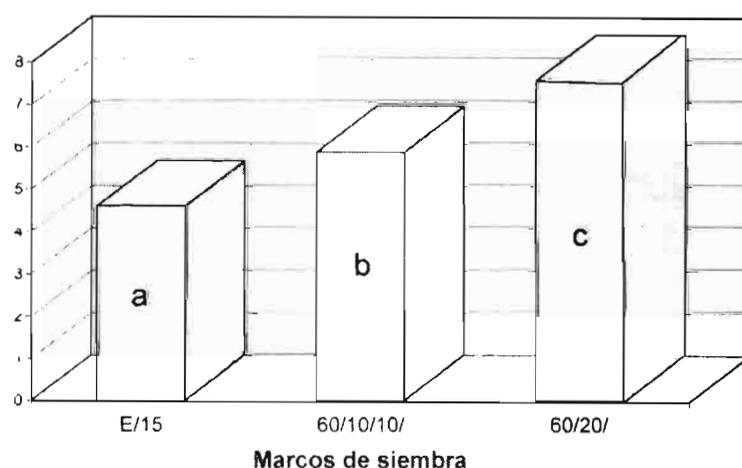
Los valores seguidos por una misma letra en una misma fila no difieren significativamente ( $P>0,5$ ) test Tukey

Fig. 2: % de nascencia



Las columnas con letras distintas difieren significativamente ( $P>0,5$ ) test Tukey

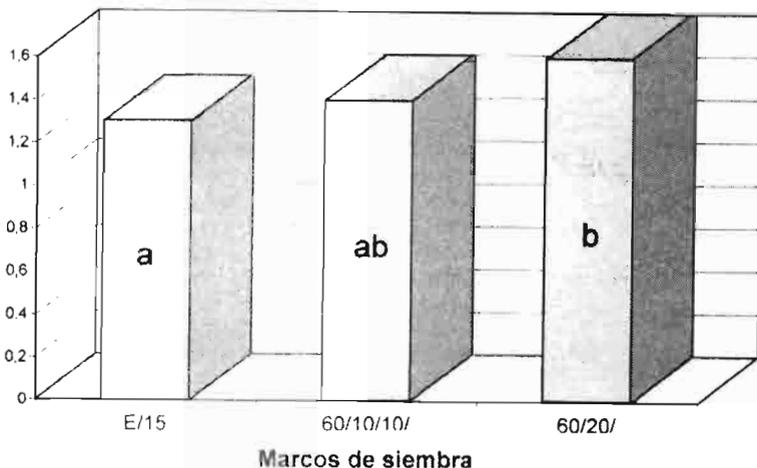
Fig. 3: Granos por espigas 94-95



Las columnas con letras distintas difieren significativamente ( $P>0,5$ ) test Tukey

## SANIDAD VEGETAL

Fig. 4: Espigas por planta 95-96



Las columnas con letras distintas difieren significativamente ( $P > 0,5$ ) test Tukey

que su utilización esta más limitada bien por condiciones de humedad del suelo o por tamaño del cultivo.

Los factores de producción: nascencia, número de espigas y tamaño de las mismas; varían en función del sistema de siembra utilizado.



Pase de gradas de púas flexibles en siembras convencionales

### BIBLIOGRAFIA

-Ambrosio, L. (1987) Estimación de rendimientos de cosecha de cereales de invierno por técnicas de muestreo. Aplicación a la tasación de daños. Investigaciones Agrarias: Economía 2, 49-70.

-Benaiges, C. (1964) Agricultura productiva: Técnicas coordinadas para lograr mayores cosechas y mejores tierras. Ministerio de Agricultura; Madrid. 854 pp.

Ag  
LIBROS

## NOVEDAD EDITORIAL

Ag  
LIBROS

### PODA DEL OLIVO

2ª EDICION



Miguel Pastor Muñoz-Cobo y José Humanes Guillén

(16,5 x 24 cm) 224 pp. Editorial Agrícola Española - P.V.P.: 2.500 PTA

Agotada con prontitud la primera edición del libro «Poda del olivo (moderna olivicultura)», el interés actual por este cultivo hace necesario acometer una segunda edición.

Tras contemplar las bases biológicas y agronómicas (con texto nuevo) de la poda del olivo, los autores tratan ampliamente las distintas podas de formación, producción y renovación con textos ampliados en algunos capítulos y con nuevos datos y resultados obtenidos en ensayos de campo, que complementan a los publicados en la primera edición.

Se presta ahora especial atención a la nueva olivicultura surgida de la utilización de plantones formados en el vivero, así como al aclareo químico de frutos y recolección mecanizada, entre otras innovaciones del libro.

Se trata, por tanto, de una edición revisada, actualizada y muy ampliada.

Los autores, Miguel Pastor y José Humanes, son especialistas en temas de olivicultura sobradamente reconocidos en todo el sector internacional del olivar y el aceite de oliva.

Agricultura

EDITORIAL AGRÍCOLA ESPAÑOLA, S.A.

Caballero de Gracia, 24, 3º izqda. - Teléfono: 521 16 33 - FAX: 522 48 72. Madrid-28013