

La lucha contra las malas hierbas y la rotación de cultivos

JUAN ANTONIO LEZAUN, ANA PILAR ARMESTO, ALBERTO LAFARGA

La rotación de cultivos, junto con las técnicas de siembra, ha sido uno de los métodos que desde antiguo ha utilizado el agricultor para controlar la invasión de malas hierbas en sus campos de cultivo. La aparición de los productos químicos relegó estas prácticas tradicionales casi al olvido, debido a la comodidad y rentabilidad que suponía la utilización de los herbicidas. La preocupación de la sociedad por la sanidad de los alimentos y por el deterioro del medio ambiente a causa de la contaminación hace que en estos momentos se esté produciendo el movimiento contrario. Es decir, se está planteando una lucha razonada contra las malas hierbas y para ello la rotación y diversificación de los cultivos constituye la herramienta más eficaz. El ITG Agrícola cuenta con datos fiables para lograrlo, tras diez años de experimentación ininterrumpida.

Las malas hierbas han sido desde los inicios de la agricultura un rompimiento de cabeza para los agricultores. Esto es lógico, puesto que su presencia entre los cultivos supone una competencia por la luz, por el agua y los nutrientes, que se traduce sin lugar a dudas en pérdidas de producción y contaminación de los lotes de granos cosechados.

Tradicionalmente el agricultor ha aprendido a utilizar distintas herramientas y técnicas para afrontar este problema. La llegada de los herbicidas, sin embargo, ha ido dejando en el olvido todas estas medidas agronómicas, debido a la comodidad y rentabilidad del uso de estos productos en los

grandes cultivos, como los cereales. Además los avances en la mecanización han permitido utilizar todos estos productos químicos con gran precisión en su aplicación. No obstante, su uso tiene un coste medioambiental y sanitario debido a los residuos que esos productos pueden dejar.

En los últimos años, la sociedad entera se ha sensibilizado progresivamente con los temas de la protección del medioambiente y la seguridad de los alimentos. Esa sensibilidad social se extiende con rapidez a la producción agraria, siendo el uso de agroquímicos, como los herbicidas, uno de los aspectos más relevantes a reconsiderar.

Así van surgiendo modelos de lucha integrada y utilización razonada de los herbicidas que buscan el equilibrio entre la agricultura productiva y el respeto al medio ambiente, ofreciendo al mismo tiempo al consumidor las máximas garantías sanitarias de los productos.

De este modo la diversificación de los cultivos y la rotación que se realiza de ellos en las parcelas de producción viene a ser una de las herramientas más eficaces para una lucha razonada contra las malas hierbas de los cultivos extensivos.



Ensayo de rotaciones de Beriain

En los últimos diez años el ITG Agrícola viene realizando un ensayo de rotación de cultivos en los Secanos Frescos de la Baja Montaña de Navarra, concretamente en la localidad de Beriain. Navarra Agraria ha recogido ya en varios artículos los resultados que se han ido obteniendo desde distintos puntos de vista: el papel de las leguminosas en la rotación, la colza en la rotación cerealista, etc.

En este caso quisieramos centrar la atención en la incidencia de la rotación de cultivos evaluada, frente a la evolución de las malas hierbas y, en consecuencia, en los medios de lucha necesarios.

Hay una especie gramínea silvestre, la avena loca o ballueca, que contamina tradicionalmente los campos de cereal de Navarra y cuyo control supone un gasto a los agricultores en torno al millón de euros anuales. Por este motivo vamos a centrar nuestro estudio en el seguimiento preciso de la evolución de esta especie adventicia.

metodología y objetivo de la experimentación

Efecto de las rotaciones de cultivos (cultivo precedente y retirada de tierras) en el cultivo de trigo y cebada en sistemas de producción del Valle del Ebro.

1. INTRODUCCIÓN

Distintas circunstancias han llevado en los últimos años a las explotaciones de secano de Navarra hacia sistemas de monocultivo de cereales, con repetición año tras año de cultivos de trigo y cebada.

El monocultivo de cereales está llevando a una agricultura muy especializada, altamente mecanizada, con elevados inputs y escasa diversificación. Las leguminosas grano y el guisante de un modo particular son los cultivos que tienen interés a desarrollar en este contexto.

¿Cuales son los motivos que han llevado a esta evolución de los agricultores?. Sin duda son muchos los factores que habría que mencionar, pero pueden resumirse en el hecho de que los cereales son los cultivos más fáciles, seguros y conocidos y cuya comercialización está mejor estructurada y garantizada. Además la Política Agrícola Comunitaria (PAC) ha supuesto un apoyo más significativo a estos cultivos cerealistas.

Desde la campaña 94/95 se comenzó en el ITGA una línea de trabajo para conocer y valorar los efectos de la introducción en la rotación de diversos cultivos alternativos al cereal, guisante, veza, colza, girasol, etc.

2. OBJETIVOS

Con el presente proyecto se pretende caminar hacia una agricultura extensiva, menos agresiva con el medio ambiente y más sostenible, sin que se produzca un descenso de la rentabilidad de las explotaciones agrarias, que actualmente existen en nuestros secanos.

Los objetivos se resumen en los siguientes puntos:

- Aumentar la rentabilidad de amplias áreas de monocultivo cerealista, desde la introducción de cultivos alternativos en la rotación, a través de:

- Reducción de costes de producción, por la aplicación de sistemas más sostenibles.
- Mejora de la calidad de las cosechas.
- Reducir el impacto ambiental derivado del mayor uso de agentes químicos (fertilizantes y fitosanitarios) requeridos en un sistema de monocultivo cerealista:
 - Respuesta del cultivo al uso del nitrógeno en función de la rotación cultural.
 - Eliminación de la problemática de malas hierbas a través de la rotación cultural.
 - Luchar contra enfermedades de los cereales propias de los sistemas de monocultivo, como mal de pie, fusarium, etc. a través de la rotación cultural apropiada.

3. METODOLOGIA

3.1.-Descripción

Ciclo Rotacional Completo:

Duración: 4 años

BERIAIN: 36 combinaciones de cultivos diferentes

Se realizarán 3 Ciclos Completos, que en total supone 12 años de experimentación de campo. El inicio del primer ciclo completo fue la campaña 1994/95 en Beriain, el cultivo precedente era cereal. Algunas de las rotaciones que se establecen con este sistema no son opciones reales, pero sí necesarias para poder sistematizar las labores.

En la campaña 2003-04 el ensayo de Beriain se encuentra en el año 10º, en la mitad del tercer ciclo rotacional completo.

3.2.- Área geográfica de estudio y localidades

- Secanos húmedos: Beriain

3.3.- Variables a estudiar

- Beriain: 10 precedentes evaluados sobre trigo: trigo, cebada, girasol, colza, barbecho, guisante, carinata (*Brassica carinata*), habas, avena y forraje de veza.

Resultados

EVOLUCIÓN DE LAS POBLACIONES DE BALLUECA EN FUNCIÓN DE LA ROTACIÓN REALIZADA.

En la tabla podemos ver la evolución de las poblaciones de avena loca (ballueca) en el ensayo, en función de las rotaciones de cultivos estudiadas.

Hay que recordar que, por necesidades del diseño del ensayo, en todas las campañas se realiza un tratamiento herbicida con antigramíneos sea cual sea la rotación, a la totalidad del ensayo, aunque en algunas de las rotaciones no fuera necesario.

- a) Variable nº 1: Estudio económico de diferentes cultivos y de los ciclos rotacionales propuestos.
 - b) Variable nº 2:- Evaluación agronómica de las rotaciones.
 - c) Variable nº 3:- Efecto de los cultivos alternativos como cabecera de rotación para uno, dos o tres cereales consecutivos.
 - d) Variable nº 4.- Evolución de la flora adventicia en la rotación.
 - e) Variable nº 5.- Evolución de las enfermedades de cuello y raíz en la rotación.
 - f) Variable nº 5.- Interacción nitrógeno x precedente.
- Beriain: Los precedentes ya indicados.

3.4.-Diseño experimental

■ Diseño de bloques al azar con 3 repeticiones.

En un primer diseño se definió el ensayo en Beriain con con tres cultivos alternativos (colza, girasol, guisante proteaginoso), dos cereales testigo (trigo y cebada) y el barbecho. La parcela elemental de 100 m² (siembra de 12 x12 m. y alineado con rotavator de 2 m) y tres repeticiones (dimensiones del ensayo 216 x 72 = 15.552 m², lo que hace, con sus bandas de protección, aproximadamente 2 has. de ensayo).

Posteriormente se incorpora un cuarto bloque de ensayo, con el mismo tamaño de parcela elemental, pero sin repeticiones, al no disponer de más espacio en la finca. En este caso se incorporan otros tres cultivos alternativos (veza forrajera, habas y carinata biomasa) y un nuevo cereal (avena), manteniendo como testigos el trigo y el barbecho.

3.5.-Controles realizados en el seguimiento de las malas hierbas.

A lo largo del historial del ensayo se ha realizado un seguimiento de las poblaciones de malas hierbas que aparecían en los cultivos de cereal en dos momentos:

- En invierno, conteos de plantas de malas hierbas presentes en la parcela elemental.
- En primavera, conteos previos a la cosecha de panículas de avena loca (ballueca) al ser la mala hierba predominante.

No obstante, todo el ensayo se trata con herbicidas sin establecer subparcelas testigo por las dificultades que ello entrañaría sobre el diseño del experimento.

Se presentan los conteos de panículas encontradas en precosecha en el cultivo de trigo, realizados en tres momentos claves de la historia del ensayo:

- Al final del primer ciclo rotacional de cuatro años (1998).
- Al final del segundo ciclo rotacional (2002).
- En el último año de experimentación (2004).

Aunque el ensayo consta de 36 rotaciones diferentes, las hemos agrupado para facilitar el análisis del siguiente modo:

- Rotaciones monocultivo de cereal, bien con sólo trigo (4/4 trigos), o bien introduciendo la cebada uno (3/4 trigos) o dos (2/4 trigos) de cada cuatro años.
- Rotaciones diversificadas (Diver) con una cabecera de rotación (barbecho, colza, guisante o girasol) y tres cereales. Distinguimos si los tres cereales son trigo (Diver ¼ años ¾ trigos) o dos trigos y una cebada (Diver ¼ años 2/4 trigos).
- Rotaciones diversificadas con alternancia de una cabecera de rotación (barbecho, colza, guisante o girasol) y trigo (Diver 2/4 años 2/4 trigos).

ROTACIÓN DE CULTIVOS	Panículas/m ²		
	1998	2002	2004
Monocultivo 4/4 TRIGOS	6,98	0,91	21,25
Monocultivo 3/4 TRIGOS	5,18	0,28	2,16
Monocultivo 2/4 TRIGOS	3,35	0,00	1,02
Diver 1/4 años 3/4T	3,99	0,13	2,24
Diver 1/4 años 2/4 T	1,09		0,45
Diver 2/4 años 2/4 T	0,67		0,07

El control de ballueca obtenido en cada una de las campañas es variable en función de un conjunto de factores muy variables, desde el momento de aplicación, desarrollo de las malas hierbas, competencia del cultivo, climatología, etc. Este hecho hace que podamos evaluar de una manera sencilla la incidencia de esta especie de mala hierba en función de la sucesión de cultivos (rotación) que estamos evaluando.

En conjunto podemos extraer los siguientes comentarios:

1º.- El cultivo de trigo es el que de una manera más clara posibilita la multiplicación de esta especie de mala hierba. Cuanto más repetimos este cultivo mayores problemas de control de ballueca encontramos en las parcelas.

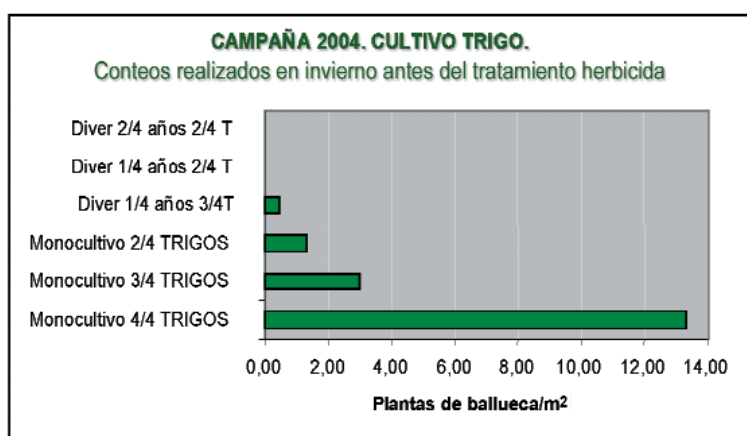
2º.- Cuanto mayor es la diversificación de cultivos mejores resultados de control de ballueca se obtienen. La situación más favorable ensayada sería la alternancia de cultivos alternativos con trigo, aunque esta solución no suele ser la más rentable económicamente para el agricultor.

3º.- Una rotación recomendable tanto desde el punto de vista de la evolución de las poblaciones de ballueca como desde el punto de vista de su rentabilidad económica sería:

Cabecera de rotación (colza, guisante, girasol, barbecho, etc) seguida de dos trigos y una cebada.

REDUCCIÓN DEL USO DE HERBICIDAS A TRAVÉS DE LA UTILIZACIÓN DE ROTACIONES APROPIADAS.

Por otra parte, podemos observar la situación en la que nos encontramos en la actualidad, año 2004, en el 10º año de experimentación de este ensayo de Beriain, a través de los conteos de malas hierbas, en concreto ballueca, en el invierno, antes de realizar el tratamiento herbicida correspondiente.



Según estos resultados existen varias de las situaciones analizadas en las que no se alcanzan los umbrales aconsejados para la utilización de productos herbicidas, lo que llevaría a un ahorro económico significativo. Estos umbrales son distintos según áreas climáticas, cereal de que se trate e incluso previsión de cultivo a sembrar el año siguiente.

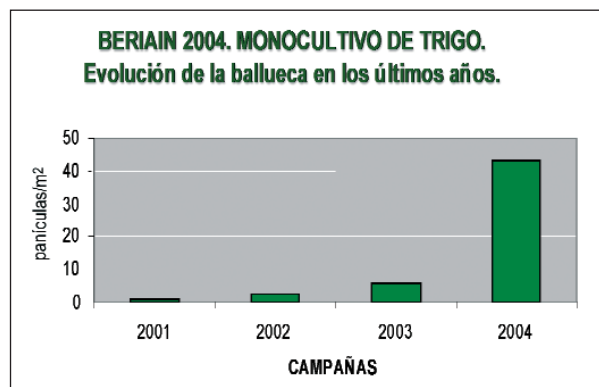
Con estas precisiones podemos considerar unos umbrales de referencia de entre 1-4 plantas de ballueca por m², siendo la situación más desfavorable, cuando hablamos de cultivo de trigo, una previsión de volver a sembrar trigo al año siguiente y secanos frescos o parcelas buenas, donde la multiplicación y competencia de esta mala hierba es mayor (en estos casos el umbral podría ser de 1 planta/m²).

Con los datos actuales, aunque podemos intuirlo, no podemos responder a la pregunta de cuántos tratamientos herbicidas podrían ahorrarse con estas rotaciones. Sería necesario un diseño nuevo introduciendo subparcelas testigos sin tratamiento frente a subparcelas tratadas.

LOS RIESGOS DEL MONOCULTIVO DE TRIGO EN EL CONTROL DE LAS MALAS HIERBAS.

En la siguiente gráfica presentamos la evolución del número de panículas de ballueca encontradas en una de las parcelas de monocultivo del ensayo en los últimos años.

A pesar de la utilización de herbicidas apropiados (metil-diclofop, metil-diclofop+fenoxaprop-p-etil, clodinafop propargil) encontramos que las poblaciones van creciendo sin que la lucha química resulte suficiente para atajar el problema. Es necesario utilizar otras técnicas de cultivo, en este caso rotaciones, para limitar la multiplicación de las malas hierbas y conseguir efectos más favorables, más económicos y medioambientalmente más respetuosos.



CONCLUSIONES



La rotación de cultivos es una buena herramienta para controlar la evolución de las poblaciones de malas hierbas, en concreto

la avena loca o ballueca. Cuanto mayor sea la diversificación de cultivos utilizados, mejores resultados obtendremos.

La repetición de cultivo de trigo es la que mayores problemas acarrea en el control de ballueca, siendo por tanto aconsejable, también por este motivo, no pasar de hacer más de dos cultivos sucesivos de trigo de otoño.

El ahorro de herbicidas con el consiguiente impacto positivo en el medio ambiente es claramente más posible cuando utilizamos herramientas agronómicas como la elección de las rotaciones de cultivo más diversificadas.



● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ● DRENAJES ●

PREMIO DEL CLUB DE INVENTORES ESPAÑOLES al "Mejor sistema para instalación enterrada de tuberías"

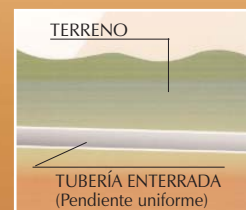
¡ Atención agricultores !



Se consigue un drenaje perfecto evitando las obstrucciones en el tubo, al introducir éste y la grava pretensando la tierra y mantener una inclinación constante controlada por láser. Además, el sistema utilizado por "AHI VA

- Nuevo sistema más rápido y económico
- Guiado por láser
- Mejora las fincas y el medio ambiente
- Imprescindible para la preparación de VIÑAS, ENDRINAS, OLIVOS y OTROS FRUTALES.

EL AGUA" logra purificar la tierra de la acumulación de herbicidas y abonos que han sido depositados a lo largo de los años. En las tierras salitrosas de regadío, se elimina la sal. El drenaje sirve tanto para las aguas superficiales como para las subterráneas.



Calle Alfonso el Batallador, 12 - 3º D. Tel. y Fax: 948 256 608. Móvil: 608 977 302. 31007 PAMPLONA