

2

GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL
DE
ZARAGOZA

EL TREBOL ROJO

SU INFLUENCIA
EN LA
MEJORA DEL CULTIVO CEREAL
EN LAS TIERRAS DE REGADIO

SEGUNDA EDICION



ZARAGOZA
TIPO-LITHOGRAFIA DE FÉLIX VILLAGRASA
1896

GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL DE ZARAGOZA

I

Una de las causas primordiales de la deficiente producción cereal en la zona regable de la vega de Zaragoza, es la escasez de abonos, pues limitado el agricultor al empleo exclusivo del estiércol y habiendo disminuído extraordinariamente la ganadería por la roturación de los montes y otras diversas causas, la producción de dicha materia fertilizante es muy pequeña y á todas luces insuficiente para las grandes exigencias del cultivo de regadío, en la extensa zona que en esta región fertilizan los ríos Ebro, Gállego y Jalón.

La consecuencia de esta falta de estiércol es la disminución progresiva del rendimiento de los cereales y demás cosechas, y de continuar largo tiempo con el actual sistema de cultivo, es indudable en porvenir no lejano la ruina del colono y por tanto la del propietario, en la zona donde no llegan los estiércoles de las poblaciones ó las fertilizantes aguas del río Jalón.

Diversos son los procedimientos que puede aplicar el agricultor para subvenir á dicha falta de estiércol, como son entre otros el empleo de abonos minerales y la utilización de residuos industriales, pero entendemos que á pesar de la importancia real de ambos procedimientos, cuya propaganda y aplicación viene haciendo este Centro desde su origen, no reúnen las condiciones de general aplicación que hoy reclama nuestro decaído cultivo regional.

También debemos hacer constar que, dada la naturaleza excesivamente arcillosa de gran parte de las tierras de regadío se impone en tales tierras, como base de la mejora in-

dispensable de sus defectuosas propiedades físicas, el empleo de abonos orgánicos, desempeñando el papel de complementarios los abonos minerales que hayan de aplicarse en cada caso.

El *trebol rojo* ofrece en nuestro sentir ventajas indudables para la fertilización del suelo en dichas condiciones, y á exponer la utilidad que puede ofrecer, ya como planta *forrajera*, ya especialmente como *abono*, se dirigen las consideraciones que á continuación vamos á exponer.

II

EL TREBOL ROJO COMO PLANTA FORRAJERA

Grande es la necesidad de cultivar en esta región en mayor escala que hoy, plantas forrajeras en combinación con la cría ó cebo de ganado, pues en la asociación del cultivo y de la ganadería se encuentra la solución perfecta del problema cultural: pero la implantación de este sistema de explotación exige, entre otras condiciones, capital, conocimiento y práctica de la cría, compra y venta del ganado, superficie cultivada de alguna importancia, é instrucción profesional, condiciones que se encuentran reunidas pocas veces, por lo que queda muy limitada la aplicación de dicho sistema de cultivo.

Entre los diferentes vegetales ensayados en la Granja como plantas forrajeras apropiadas al clima y suelo de esta región, han dado buenos resultados el *trebol rojo*, la *remolacha* y las *coles forrajeras*.

Limitándonos al estudio de la primera planta, dada su importancia, vamos á hacer algunas indicaciones relacionadas con su cultivo.

Es el *trebol rojo* una planta análoga por su aplicación, porte y condiciones á la alfalfa, que constituye casi el solo vegetal del grupo de plantas forrajeras artificiales, cultivado

hoy en alguna escala, ofreciendo sobre ella las siguientes ventajas:

- 1^a Poder alternar su cultivo con los cereales y otras plantas diversas.
- 2^a Exigir menor capital de instalación.
- 3^a Dar mayor rendimiento en igualdad de superficie y condiciones de terreno, y
- 4^a Ser más fina la hierba producida, tanto verde como henificada.

Para confirmar tales ventajas solo indicaremos por lo que al cultivo se refiere ⁽¹⁾, que se reduce esencialmente á repartir á voleo la simiente y sin cubrirla sobre el trigo u otro cereal de invierno, durante los meses de Marzo ó Abril, utilizando el riego que en esta época se da á dichos cereales, así como los restantes hasta la siega, y después de ésta y retirada la mies, se continúan los riegos como para la alfalfa, obteniéndose dos cortes pequeños el primer año y tres mayores en el siguiente si se rotura la pradera en este segundo año para sembrar inmediatamente trigo u otra planta de invierno; ó cuatro cortes si se conserva otro año el prado, en el que como último se dan tres cortes como queda dicho, antes de la roturación.

Por la sucinta enumeración que acabamos de hacer, vemos que el cultivo del trebol exige menos capital que el de la alfalfa, pues los gastos anuales son próximamente iguales, y se economiza la preparación para la siembra, gasto que obliga á muchos labradores por falta de recursos á renunciar á su cultivo, á pesar de ser quizás la sola planta lucrativa de las que se cultivan en cierta escala en la vega de Zaragoza.

Respecto á la producción del trebol rojo, se ha obtenido como término medio en la Granja durante los años en que hasta la fecha viene cultivándose, refiriendo la producción á los cinco cortes que da como cosecha principal, algo más de 14 000 kilogramos por hectárea, mientras que la alfalfa ha dado como promedio de los años 1886 á 1892 cerca de

(1) Los labradores que deseen conocer detalladamente el cultivo del trebol rojo pueden dirigirse á esta Granja, donde se les proporcionará gratuitamente una instrucción práctica sobre dicho cultivo.

10.000 kilogramos, resultando un aumento de producción en el trebol de unos 4 000 kilogramos ó sea un 40 por 100 de la producción de la alfalfa.

De los datos de otra finca en la que se cultiva el trebol desde 1891 en tierras de mediana calidad y en extensión de dos hectáreas cada año, resulta que la producción media del trebol se ha aproximado á 10 000 kilogramos por hectárea, no llegando la de alfalfa á 7.500, ó sea un aumento de unos 2.500 kilogramos que representa el 33 por 100 del rendimiento de esta última planta.

Estos resultados obtenidos en condiciones de tierra muy diferentes y en extensiones normales de terreno, han sido confirmados por algunos antecedentes que han podido recogerse de varios labradores que han cultivado el trebol por indicación de este Centro, deduciéndose de todos ellos, que en general y en igualdad de condiciones, el trebol rojo es bastante más productivo que la alfalfa.

El trebol, tanto en verde como seco, proporciona una hierba fina y aromática, llevando en ambos conceptos alguna ventaja sobre la alfalfa, por lo que es más apetecido por el ganado; hecho bien conocido y apreciado en las regiones donde se utiliza dicho forraje y confirmado prácticamente en la Granja en la alimentación del ganado vacuno y lanar.

Por todo lo expuesto opina este Centro que el *trebol rojo* debiera ser la planta más cultivada en esta región del grupo de las forrajeras leguminosas, sustituyendo ventajosamente á la alfalfa en gran número de casos.

III

EL TREBOL ROJO COMO ABONO

Extensa es por desgracia en esta región la zona de riego en la que, por falta de estiércoles, se cultivan los cereales de año y vez con escasos rendimientos, dejando en barbecho una parte del terreno con grave perjuicio del valor de la

propiedad y de la producción en general. Esto acontece, aun disponiendo de *agua en abundancia*, cuya utilidad en tal caso queda reducida de modo extraordinario, y en tales condiciones creemos puede sacarse gran provecho de aquella para fertilizar el terreno, apelando al cultivo del trebol rojo como abono, que exige pequeño capital de explotación, circunstancia digna de tenerse en cuenta aquí donde el cultivo se encuentra principalmente en manos de colonos y pequeños propietarios faltos de numerario en general.

Para comprender la utilidad del trebol rojo bajo el referido concepto, hemos de hacer algunas ligeras consideraciones sobre los abonos denominados verdes, cuyo empleo, si bien data de época muy lejana, ha sido perfeccionado modernamente con el concurso de los abonos minerales en el sistema llamado *sideración* por Mr. G. Ville.

Fúndase el empleo de los abonos verdes en que las plantas toman del aire la mayor parte de sus elementos, en proporción, término medio de un 90 á 95 por 100 de su peso seco, de modo que si se entierra una planta ó cosecha, se aumentan de hecho los elementos fertilizantes y la materia orgánica ó *humus* que tan importante papel desempeña en las propiedades físicas del suelo y en su facultad productiva, gracias á la movilización de los elementos naturales del terreno que sin su concurso permanecerían inactivos largo tiempo.

Las tierras de la vega son, en su mayoría, pobres en humus por el sistema defectuoso de cultivo á que vienen sometidas y escasea en ellas del mismo modo dos elementos importantes para las plantas, el nitrógeno y el ácido fosfórico, existiendo en cambio cantidades suficientes de cal y de potasa para el cultivo de cereales.

Conviene, por consiguiente, adicionar á las tierras de la vega, *materia orgánica, nitrógeno y ácido fosfórico*

Lo primero puede conseguirse con el cultivo de cualquier planta como abono verde, que será tanto mejor para esta aplicación cuanto mayor sea el peso de su materia seca; la adición de *nitrógeno*, que es el elemento que más escasea y el más caro, pueden proporcionarlo plantas determinadas pertenecientes en su mayoría á la familia botánica de las *leguminosas*, por la importante propiedad que ofrecen de asimi-

lar por modo indirecto nitrógeno del aire, dándole forma orgánica apropiada para la nutrición de toda clase de vegetales; y por último, respecto al tercer cuerpo ó sea el *ácido fosfórico*, no hay otra solución que la adición directa por medio de abonos adecuados como los superfosfatos, fosfatos neutros bien pulverizados, cenizas, etc.

Entre las plantas leguminosas que conviene emplear como abono, ninguna alcanza en esta región el desarrollo que el *trebol rojo*, y si á esto se añade que la cantidad que asimila de nitrógeno del aire es extraordinaria, se deduce que es la planta especial en esta zona para proporcionar al suelo, enterrándola ya en verde ó seca, gran proporción de materia orgánica y de nitrógeno

Pero no debe olvidarse que para alcanzar las producciones máximas de dicha planta habremos de emplear abonos fosfatados y yeso ó cenizas para proporcionarla los elementos indispensables á su perfecto desarrollo.

Anteriormente hemos reseñado el cultivo del *trebol rojo* como forraje, y solo debemos añadir que, cuando se trata de utilizar como abono, se simplifica aquél, reduciéndose á dar los cortes que ya indicamos, y una vez efectuados, no hay necesidad de desecar la hierba ni hacer fajos, pues basta dejar que se orce durante un día, y seguidamente se amontona en el mismo campo recogiénola con rastrillos, haciendo el número de montones que sea necesario para que esta operación resulte fácil y económica. Así se van reuniendo los diferentes cortes, con lo que tendremos al segundo ó tercer año en que se roture el *trebol* una serie de montones de hierba seca, que después se distribuyen como el estiercol, ya en el mismo campo ó en otro cualquiera que se desee abonar.

Veamos ahora en condiciones medias á qué cantidad de estiercol equivale la hierba seca obtenida

Ya expusimos anteriormente los datos de producción que posee este Centro, de los cuales se deduce que podemos considerar como término medio prudencial, la cantidad de 10.000 kilogramos de *trebol* seco por hectárea, en tierras de mediana fertilidad.

La riqueza del heno de *trebol* en nitrógeno es aproximadamente de 2 por 100, y como la del estiercol del país es ge-

neralmente de unos 0,70 por 100, tendremos que un peso dado de trebol seco equivaldrá próximamente á un peso triple de estiércol ordinario; circunstancia digna de tenerse en cuenta por la economía notable que se obtendría en los transportes si hubiera de llevarse á alguna distancia, lo que se debe evitar sin embargo todo lo posible, pues una de las ventajas positivas de este método de fertilización consiste en poder producir el abono en la tierra misma en que debe utilizarse.

Con la referida producción de 10.000 kilogramos de hierba seca por hectárea se obtiene, por tanto, el equivalente de 30.000 kilogramos de estiércol, con cuya cantidad puede abonarse una hectárea en buenas condiciones, ó hectárea y media á dosis regular, refiriéndonos siempre al cultivo del trigo.

Además queda en el terreno en que se ha cultivado el trebol una cantidad de raíces, bastante nitrogenadas, que al descomponerse permiten en tierras de fertilidad media y con su solo auxilio, obtener una buena producción de trigo, de modo análogo, si bien menos marcado, á lo que sucede cuando se rotura un campo de alfalfa. Este efecto es tanto más manifiesto cuanto mayor tiempo ha permanecido el trebol en el terreno.

En resumen, cuando se cultiva el trebol rojo *como abono* se obtiene en tierras regulares y por hectárea el equivalente de unos 30.000 kilogramos de estiércol, que puede destinarse á otras tierras, y en la parte que ha ocupado la planta, por los restos que deja, una regular cosecha de trigo ú otra cereal análoga.

Pasemos á estudiar el aspecto económico de la aplicación del trebol rojo como materia fertilizante.

Bastará para ello determinar los gastos de cultivo de esta planta como abono y el valor del producto obtenido considerado como estiércol, teniendo en cuenta la equivalencia anteriormente indicada.

Esta cuenta de gastos y productos es tan variable como las condiciones de la finca en que haya de realizarse dicho cultivo, pero para fijar las ideas y deducir conclusiones, tomaremos los precios medios de las zonas que se encuentran

en condiciones favorables para aplicar este sistema de fertilización.

Cuenta de gastos de cultivo del trebol rojo para abono

Designación de los gastos	Por hectárea — Pesetas
Valor de la simiente á razón de 18 kilogramos por hectárea, á 1.75 pesetas el kilogramo	31.50
Repartición de la simiente á voleo, un jornal á dos pesetas	2.00
Por el dallado de cinco cortes, á razón de 10 pesetas uno,	50.00
Por recoger y amontonar los cinco cortes, trece jornales á dos pesetas jornal	26.00
Por diez jornales para regar á dos pesetas jornal	20.00
Por abono fosfatado, yeso y cenizas	40.00
SUMA	169.50

No figura la renta entre los gastos por no existir aumento de la misma, á causa de cultivarse el trebol como abono en una parte de las tierras en barbecho

Respecto al producto, ya dijimos que podía calcularse en unos 10.000 kilogramos de trebol seco por hectárea equivalentes á 30.000 kilogramos de estiercol ordinario; resultando, por consiguiente, los 1.000 kilogramos de estiercol equivalentes á 80 arrobas, puestos en el campo á menos de seis pesetas.

En las zonas que conviene aplicar este sistema, que son aquellas en que abunda el agua y escasea el estiercol, vale éste, ordinariamente, puesto en el campo, de 9 á 10 pesetas la tonelada, de modo que resulta una importante economía con el procedimiento que estudiamos.

Pero debemos consignar que ni aun á dicho precio puede encontrar á veces estiercol el labrador que cuenta con recursos, viéndose por tal causa, en la necesidad de barbechar parte de sus tierras, mientras que poseyendo capital puede con el auxilio del trebol abonar fácilmente y sin el trabajo y vigilancia que supone la ganadería, parte del barbecho, con el consiguiente aumento en la producción.

Este sistema le proporciona por lo tanto una libertad de acción que hoy no tiene, limitado como se encuentra al empleo exclusivo del estiercol.

Lo que acabamos de exponer se refiere al propietario ó cultivador que paga sus jornaleros, pero ya hemos indicado que el cultivo en gran parte de la vega se hace por colonos ó pequeños propietarios que practican por si mismos todas ó una parte de las operaciones culturales, y que por consiguiente, disponen de mano de obra, contando por el contrario con poco capital. Por tal causa les convienen plantas y sistemas en que domine la mano de obra, como sucede en el cultivo que estudiamos, pues si descomponemos los gastos en dos grupos, tenemos:

Gastos	Capital (1)	71 50 pesetas
	Mano de obra	98 00 »
SUMA		169 50 pesetas

El pequeño cultivador que utiliza directamente su trabajo en la producción de abono por medio del trebol, bastará que pueda disponer de unas 40 pesetas por cahiz de 24 cuartales para obtener el equivalente de 16 á 17 000 kilogramos de estiercol, con lo que puede fertilizar más de un cahiz de tierra y obtener, además, una regular cosecha en el cahiz roturado de trebol, ó sea en total un aumento de producción en más de dos cahices, con el consiguiente beneficio industrial.

Este mismo colono, con dichas 40 pesetas, solo podría adquirir de 3.500 á 4.000 kilogramos de estiercol para fertilizar unos *ocho cuartales* de tierra, lo que demuestra de modo palmario la gran utilidad que para este colono presenta el cultivo del trebol rojo como materia fertilizante.

No debe extrañar que el resultado sea tan diferente, pues depende de que se convierte la producción del estiercol, que es un problema de *capital*, en la de trebol seco, que es esencialmente un problema de *mano de obra*. Esta circunstancia debe tenerse muy en cuenta, por la importancia que entraña para resolver en esta vega el difícil problema de la fertilización del suelo.

En cuanto al aumento de producción que puede esperarse de la aplicación de este sistema en el cultivo del trigo, solo

(1) Incluimos en el capital las dos partidas de adquisición de simiente y abono mineral, de las que la primera se convierte en un problema de mano de obra desde el momento en que el labrador produzca la simiente que necesite

poseemos hasta ahora datos de la experiencia iniciada en esta Granja hace cuatro años, en las condiciones que vamos a exponer.

Para estudiar el efecto de la *sideración* se eligió en 1890 una parcela de 20 áreas 80 centiáreas, ó sea próximamente medio cahiz de 20 cuartales, situada al extremo N. y lindante con el camino de entrada; parcela extraordinariamente fuerte, poco profunda y muy esquilhada á causa de haber sido anteriormente el paso de las aguas de riego para el resto de esta parte de la finca. Estaba, por consiguiente, por ser de mala calidad y clasificada de 3.^a, en buenas condiciones para el ensayo, y en Abril de 1890 se sembró trebol rojo sobre el trigo, enterrando en Septiembre de 1891 todos los cortes de dicha leguminosa. Después se ha seguido alternando un año trigo y otro trebol hasta el presente, y habrá de continuarse la experiencia algunos años más, para tener un promedio exacto del aumento de producción del trigo.

El año en que la parcela lleva trebol, se adiciona á los montones cenizas de yesería á razón de 4 á 5.000 kilogramos para completar el ácido fosfórico y yeso de un modo económico

Como la tierra es de calidad muy inferior y con poco fondo, el trebol ha rendido solamente unos 7 000 kilogramos, habiéndose obtenido el año 1892 el primer trigo abonado por este sistema, que rindió, apesar de haber sido un mal año de cereales, á razón de 27'15 hectólitros por hectárea. El aspecto del segundo trigo hoy existente en la parcela es bueno, prometiéndole una cosecha excelente.

Para apreciar el resultado obtenido, hay que observar que dicha parcela, si se cultivara sin abonos alternando el trigo con el barbecho, no hubiera dado en dicho año, según los datos de cosechas anteriores, más de 15 hectólitros por hectárea; de modo que el aumento de producción ha excedido de 12 hectólitros, los que, valorados con la paja correspondiente á 20 pesetas hectólitro, supone un aumento en la producción de más de 240 pesetas por hectárea. No habiendo excedido el gasto de 160 pesetas, por la economía obtenida empleando cenizas de yesería como abono, resulta una diferencia de 80 pesetas, de las que deducidas 20 por aumento de

gastos en la recolección, queda como beneficio líquido 60 pesetas en dicha extensión superficial, ó sea el 38 por 100 de los gastos realizados, con la mejora consiguiente y muy marcada de las propiedades físicas del suelo, condición importante para las cosechas venideras y para el valor del capital tierra.

Demostrada por todo lo expuesto la importancia excepcional que puede tener la introducción del *trebol rojo* en la vega de Zaragoza, viene la Granja trabajando desde hace dos años en la propaganda de tan útil planta, habiendo tenido la satisfacción de ver secundados sus esfuerzos por los labradores, pues ya en el pasado año se sembraron más de 30 hectáreas en toda la provincia, y fiel este Centro á su misión, continuará con verdadero empeño dicha propaganda hasta lograr introducir en alguna escala este nuevo cultivo, que, con el de la *remolacha azucarera*, considera los dos ejes sobre que debe descansar en el porvenir la producción de abonos orgánicos, que, completados á su vez con abonos minerales, conducirán seguramente á la transformación y mejora del cultivo en la extensa zona de regadío de esta región.

Zaragoza 15 de Enero de 1894.

M. Rodríguez Ayuso.

