

1925
Junio.

SERVICIO DE PUBLICACIONES AGRÍCOLAS

Estas «Hojas» se remiten gratis a quien las pide.

Año XIX.
Número 12.



MINISTERIO
DE FOMENTO

Hojas divulgadoras

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA Y MONTES

El cultivo continuo en secano, en líneas distanciadas.

Extracto de una conferencia,

por MARCELINO ARANA. Ingeniero-Director
de la Estación de Agricultura de Zamora

Los nuevos métodos del cultivo de secano están, hace años, siendo objeto de estudios muy interesantes, dentro y fuera de España. Y con legítimo orgullo nacional hemos de consignar que los trabajos de los agrónomos españoles figuran hoy en primera línea.

Uno de los que mas sostenida atención han venido dedicando al problema es el Ingeniero D. Marcelino Arana, durante varios años Director de la Estación de Agricultura de Zamora y actualmente Jefe del Servicio Agronómico Nacional en la misma provincia. El Sr. Arana viene, hace tiempo, dando cuenta detallada de su método y de las correspondientes experiencias, en una larga serie de artículos insertos en *El Progreso Agrícola y Pecuario*, artículos que, según declara la citada revista, se publicarán pronto reunidos en un volumen.

De todo ello hizo el autor una síntesis acabada en la conferencia que dió, el 9 de junio de 1925, en la Asociación de Agricultores de España, con asistencia de S. M. el Rey. La conferencia duró cerca de hora y media, y fué ilustrada con varias proyecciones.

He aquí ahora un extracto de la parte más esencial de la disertación del Sr. Arana:

Antecedentes.—Antes de ahora se había demostrado por las Granjas Agrícolas del Estado que, aun en clima tan seco como el de ambas Castillas (400 milímetros de lluvia en Castilla la Vieja y 300 en la Nueva), era posible llegar a duplicar las cosechas obtenidas; mas, para lograr estos resultados, seguían normas de cultivo que exigen doble capital que el método tradicional de año y vez y aumentar de modo permanente la mano de obra en el 50 por 100.

Estas exigencias en capital y mano de obra impedian e impiden que puedan ser puestas en práctica dichas normas por todos los agricultores, que para ello sería preciso aumentar el capital agrícola en más de 5.000 millones de pesetas y en unos millones de obreros la población agrícola, y estos aumentos, especialmente el último, son sólo factibles en el transcurso de varias generaciones.

Nuevo método. — En cambio, el cultivo continuo de cereales y legumbres en secano, a base de las siembras que le hacen factible, o sea en líneas distanciadas de 70 a 90 centímetros entre ejes de dos líneas contiguas, se puede implantar rápida y fácilmente por todos los agricultores en toda la amplia extensión del país, porque no es necesario, para ponerlo en práctica, aumentar el capital dedicado a la empresa agrícola, ni el número de hombres, ni el ganado (éste puede reducirse a la mitad). En cuanto a la extensión de la labor, es de 60 hectáreas, por lo menos, de las que, en la actualidad, se siembran 30 y barbechan 30, exigiendo para su cultivo dos pares de mulas y dos hombres. Y como en el nuevo sistema se siembran todas las tierras todos los años—en vez de la mitad, como ahora se hace—, obteniendo por cada hectárea la misma cantidad de cosechas, por lo menos, que la que hoy se obtiene en la misma extensión sembrada—pero dejando la mitad del campo en barbecho—, resulta que la cosecha es doble, por lo menos, que en la actualidad.

Dos tipos de cultivo.—Hay dos grandes tipos de agricultura: la de los países lluviosos—y de las zonas de regadío de los países secos—y la de los países de lluvias escasas o de agricultura de secano. La gran preocupación del agricultor, en los países de lluvias abundantes, es, o debe ser, sostener y, mejor aún, acrecer la fertilidad de la tierra, que tiende de un modo constante a decrecer, por el lavado del suelo, por el exceso de agua, que, después de atravesarle, se pierde por drenaje o por incorporación a las aguas del subsuelo. En cambio, en los países de lluvias escasas (500 milímetros o menos, y aun 600, si se trata de países cálidos), el agricultor debe preocuparse de utilizar lo mejor posible la pequeña cantidad de agua que las lluvias aportan al terreno.

El barbecho. — Hasta ahora, la agricultura de los países secos tenía como base el barbecho, práctica agrícola conocida, desde los más remotos siglos, en los países que bordea el Mediterráneo, y que consiste en dejar la mitad o la tercera parte del terreno sin sembrar durante un año, en cuyo transcurso se le dan tres o cuatro labores de arado. De los varios fines perseguidos con esta práctica agrícola, el principal es acumular o almacenar en el espesor del suelo parte del agua aportada al mismo por las lluvias; a fin—se decía—de completar así la cantidad de agua del año en que se siembra, escasa para obtener una cosecha segura y remuneradora.

Los estudios que yo he hecho en la Estación de Agricultura de Zamora han puesto de manifiesto que si en vez de sembrar «a junto sobre barbecho», como es costumbre hacerlo—modo de sembrar que sólo permite labrar los sembrados con la grada de un modo muy su-

perficial—, se siembra en líneas sencillas, distanciadas de 70 a 90 centímetros, de modo que las calles o espacios no sembrados puedan ser labrados de manera constante—desde la nascencia a la recolección—, se puede obtener cosecha igual, por lo menos, a la que se obtiene sembrando a junto sobre barbecho, aunque se siembre sobre rastrojo del año anterior.

En efecto, en las siembras hechas a junto sobre barbecho, la tierra tiene más humedad al hacer la sementera que en las que se siembra en tierras sobre rastrojo. Desde esa época hasta fin de invierno, la humedad aumenta, en una y otras siembras, en forma análoga. A partir de ese momento se inicia el descenso rápido de la humedad en las siembras a junto, y, en cambio, en siembras a líneas, merced a la labor que de modo continuo reciben las calles, la humedad no baja con tanta rapidez, y aun se da el caso de que, en vez de descender, acrece, si las lluvias son lo suficientemente abundantes para compensar las pérdidas por evaporación directa y absorción por las plantas y haber un sobrante. Y de tal modo de variar la humedad en ambos procedimientos de siembra resulta que todos los años, en una época comprendida entre febrero y mitad de abril, la humedad en ambas es igual, y desde ese momento hasta la cosecha, la cantidad de humedad en las siembras en líneas sobre rastrojo es mayor sobre las siembras a junto sobre barbecho. Y como la siembra, cuando se cría y necesita humedad es desde mitad de abril hasta la madurez, resulta que la cosecha puede ser y es mayor y más segura sembrando en líneas distanciadas y cultivando continuamente las fajas no sembradas, aunque se siembre sobre rastrojo, que sembrando a junto sobre barbecho.

Líneas distanciadas. — Al espíritu menos perspicaz se le ocurre inmediatamente la objeción de que, sembrando líneas sencillas del ancho de las que corrientemente hacen las rejas o botas, de las sembradoras y espaciándolas de 70 a 75 centímetros, cuando menos, y hasta 90 centímetros, en vez de los 18 ó 20, como es corriente, no es posible obtener más que una cosecha reducidísima, y, sin embargo, no es así. Supongamos el caso límite de sembrar en líneas pareadas un metro. En una hectárea habrá 10.000 metros de línea sembrada. Se concibe bien que en un metro de línea haya una espiga por centímetro, o sea 100 por metro, y, por tanto, $10.000 \times 100 = 1.000.000$ en una hectárea. Las espigas así criadas, bien comprenderá cualquiera que conozca el campo, aunque sea sólo *de visu*, que tendrán más de 25 granos; pero aceptemos esta cifra, y resultará que una hectárea produciría, bajo los supuestos que hemos hecho, 25.000.000 de granos, y como el candel y demás trigos españoles pesan, cuando menos, 4 centigramos por grano, resulta que el peso mínimo de los producidos por una hectárea será: $25.000.000 \times 0.04 \text{ gramos} = 1.000 \text{ kilogramos}$ (algo más de 23 fanegas), es decir, 100 kilogramos más que la cosecha media que se tiene en España por hectárea actualmente.

El modo más sencillo de practicar el sistema de cultivo en líneas es el siguiente: se disponen los tubos de la sembradora (que es de

desear pueda repartir el abono mineral a la vez que la semilla) de modo que del centro de uno al contiguo haya de 75 a 80 centímetros; se gradúa de manera que, por cada metro lineal de recorrido y en cada línea sembrada, caigan tantos granos como centímetros de separación haya entre tubos (viene a ser unos 50 ó 55 litros, o sea una fanega por hectárea). Y si se reparte a la vez abono mineral, el distribuidor de éste debe graduarse de modo que vierta de 100 a 150 kilogramos por hectárea. Generalmente, a no ser en tierras mal equilibradas o pobres, no es de necesidad absoluta abonar, aunque se gana con hacerlo.

Cuando las plantas tienen tres hojas, se empieza a labrar las calles, dando en cada una dos surcos (si las calles tienen más de 80 centímetros hay que dar tres surcos) con un arado provisto de una vertedera de forma especial, que permite desplazar lateral y verticalmente la tierra, sin volcarla más que en los 2 ó 3 centímetros de la superficie, con lo que se consigue mullir el suelo y, a la vez, aporcar ligeramente las líneas de plantas, sin llegar a taparlas. El arado provisto de esta vertedera exige poca tracción, aun profundizando 20 centímetros, y puede ser arrastrado por una sola caballería. Esta labor debe estar terminada antes del 10 de marzo en Castilla la Vieja, o sea cuando se terminan los aricos tradicionales en las siembras alomadas o en cerros.

En las grandes fincas puede utilizarse para dar esta labor el cultivador Lister, provisto de cuatro rejas, o el cultivador Planet doble, de cuatro rejas por banda, al que se le quitan la mitad de las rejas. Estos cultivadores, arrastrados por un par de mulas, labran dos medias calles a la vez.

Desde el 10 de marzo hasta la cosecha, se labran las calles con cultivador Planet, de una caballería, u otro tipo análogo, de manera que la superficie esté siempre seca y suelta. Generalmente, con una labor cada veinticinco días es suficiente. En las grandes fincas se puede emplear, por lo menos, hasta que el sembrado tiene 80 ó 90 centímetros de altura, el cultivador Planet doble citado, provisto de tres o cuatro rejas, según el ancho de las calles.

Durante el verano, en caso de llover, se da una labor de cultivador a las calles. En el otoño siguiente se siembra, sin más preparación, en el centro de las calles del año anterior.

Los resultados.—He aquí las cosechas obtenidas por mí y por algunos agricultores:

Estación de Agricultura de Zamora.

Trigo en líneas: 1919-20, 1.450 kilogramos; ídem a junto sobre barbecho, 1.170.—Trigo en líneas: 1920-21, 550 kilogramos; ídem a junto sobre barbecho, 484.—Trigo en líneas: 1921-22, 1.155 kilogramos; ídem a junto sobre barbecho, 718.—Trigo en líneas: 1922-23, 850 kilogramos; ídem a junto sobre barbecho, 710.—Trigo en líneas: 1923-24, 1.470 kilogramos; ídem a junto sobre barbecho, 1.260.

Algunos labradores.

D. Victor C. Manso de Zúñiga, en Cidamón (Logroño), 2.485 y 1 450.

D. Ramón Luchico, en Villaralbo (Zamora), 1.430 y 778.

D. Ulpiano Rubio, Bustillo del Oro (Zamora), 1.300 y 930.

D. Primo Rico, de Tagarabuena (Zamora), 1.170 y 910.

D. Jacinto Virrerres, en Villarín de Campo (Zamora), 1.300 y 925.

Gastos de cultivo. — De nada serviría que estuviese demostrada la posibilidad de obtener doble cosecha si, como al principio dijimos, fuera para ello necesario emplear doble capital y aumentar la mano de obra de un modo permanente, aunque no sea en el 50 por 100, como lo exigen todos los métodos modernos de cultivo hasta ahora propuestos, o bien una sola de ambas cosas, pues ni el capital ni los hombres se improvisan de la noche a la mañana. A continuación se demuestra que nada de esto es necesario en el cultivo que aconsejo para tener sembrada doble cantidad de tierra que en la actualidad.

En el cultivo tradicional, a base de barbecho, un hombre, con un par de mulas, siembra 15 hectáreas y barbecha otras 15. En las zonas secas de Norteamérica, un hombre, con cuatro caballos, barbecha 40 hectáreas y siembra otras 40.

En el método de cultivo que yo aconsejo, un hombre, con una sembradora corriente de nueve rejas, a la que se dejan tres (distancias, 75 centímetros), tirada por una pareja de mulas, puede sembrar por día 4 y 1/2 hectáreas, es decir, que en quince días puede sembrar 60 hectáreas.

Un hombre, con una mula que tire del arado antes dicho, suponiendo que las calles tengan 70 centímetros de anchura, labra media hectárea al día, de modo que, aunque no haya más que la mitad de días útiles, de los 120 que hay desde el 15 de noviembre al 15 de marzo puede labrar 20 hectáreas.

Un hombre, con un cultivador de una caballería, bina de 2 hectáreas a 2 y 1/2 por día, es decir, que cada veinticinco días puede binar hasta 60 hectáreas.

De la consideración de los datos precedentes resulta que, en todo momento, un hombre, con aparatos sencillos, puede atender hasta 60 hectáreas, salvo al hacer la labor de invierno, que no puede más que a 30 hectáreas. Luego podemos decir que, por lo menos, con un hombre y un par de mulas se pueden sembrar y labrar 30 hectáreas, en vez de sembrar 15, y barbechar otras tantas, como hasta ahora. Se ve también, por los datos anteriores, que un agricultor, que hoy siembra 60 hectáreas y barbecha otras 60, cultivando como yo aconsejo, puede sembrar las 120 todos los años, con solo cuatro mulas y cuatro hombres.

Si en vez de utilizar el arado dicho para la labor de invierno, este agricultor emplease el cultivador Lister o el Planet doble, tendría suficiente con cuatro mulas y dos hombres, y si utilizase una sembra

dora doble para cuatro mulas, manejadas por un hombre, como se hace en América, un cultivador Lister doble, de cuatro mulas, que hace a la vez una calle completa y dos medias calles, y el cultivador Planet para binar, tendría suficiente para sembrar todos los años, según mis normas, la enorme extensión de 120 hectáreas, con sólo cuatro mulas y un hombre. Es decir, que por cada hombre podría haber sembrado una superficie triple de la que actualmente siembran en América labrando con cuatro caballos. Esta última indicación tiene una trascendencia enorme para los países que, como la Argentina, ven limitada su producción por la escasez de mano de obra. En esta nación, que siembran unos 7 millones de hectáreas de trigo, podría llegar a triplicar la extensión sembrada sin necesidad de aumentar en un solo hombre los que hoy cultivan el trigo.

Producción posible.—En España, según el Avance estadístico del Consejo Agronómico, se siembran 7 850.000 hectáreas de cereales y leguminosas y se barbechan 6 millones. La producción que se obtiene de la superficie sembrada de cereales y leguminosas la valora el Consejo Agronómico en 4.500 millones de pesetas.

Queda demostrado que pueden sembrarse los 6 millones de hectáreas que ahora se barbechan, sin aumentar el capital agrícola ni la mano de obra. Y la siembra de esas hectáreas que ahora se barbechan aumentaría la producción española en unos 3.400 millones de pesetas, a los precios que rigen en la actualidad.

Final.—Terminó su disertación el distinguido Ingeniero con sentidas frases relativas al actual derecho consuetudinario español, que prohíbe a los colonos, en algunos casos, emplear las fincas arrendadas en cultivo distinto del tradicional.

Esta cláusula, dijo el conferenciante, debe desaparecer en interés de la riqueza patria.

Elección y corrección de las aguas para pulverizaciones insecticidas.

Las aguas duras (aguas crudas), mezcladas con ciertas sustancias insecticidas, forman compuestos nocivos que destruyen o disminuyen la eficacia de estas sustancias.

La corrección de estas aguas duras por la sosa cáustica o por otros medios no da siempre un resultado por entero satisfactorio; por otra parte, no siempre es posible transportar el agua de buena calidad allí donde es necesaria. Las aguas superficiales son generalmente menos duras que las subterráneas, pero sólo pueden recogerse en extensiones limitadas durante las épocas de lluvia.

En algunos casos, es ventajoso el uso de insecticidas en polvo, en vez de las pulverizaciones, pues permite hacer abstracción de las cualidades del agua. En otros casos, puede encontrarse solución al

problema empleando insecticidas que sean compatibles con las sales solubles, cuya presencia es tan corriente en las aguas.

El empleo de agua que contenga 20 millonésimas o más de cloro, para disolver el arseniato ácido de plomo, es peligroso, pues se forma un arseniato soluble que puede perjudicar considerablemente a las hojas. Cuando no se dispone más que de aguas alcalinas o muy duras, es necesario sustituir el arseniato ácido por el arseniato básico.

Investigaciones referentes a la protección de los viñedos contra los daños de las heladas de primavera.

Con el propósito de facilitar a los viticultores medios que les permitan poner a cubierto sus viñedos contra las heladas de primavera, he procurado conocer los procedimientos empleados en ciertos países de América, por ejemplo el Brasil, para defender de las heladas importantes cultivos, como son el del café y el del naranjo, y en Europa los viñedos y determinados frutales, y también he indagado, por si hubiera podido servir para emplearlos en la agricultura, los procedimientos que durante la gran guerra mundial han servido para producir en los barcos de guerra grandes cantidades de humo para sustraerse a los ataques enemigos, y los que han empleado los ejércitos de tierra para poder ocultar los campamentos y ciertos movimientos de tropas a la vista de los observadores de aeroplanos y dirigibles. Entre los procedimientos en uso, descuellan los que emplean aceites pesados de alquitrán, cloruros metálicos, clorhidrato de amoníaco, etc. Me limitaré a describir, a grandes rasgos, los menos complicados, por más que para la agricultura sigue siendo el más asequible el que se basa en el empleo de la paja húmeda, leña de monte o sarmientos con alquitrán. Uno de los procedimientos más extendidos se basa en la producción de grandes cantidades de cloruros metálicos, mediante la acción de un elemento clorado sobre metales obtenidos en estado naciente por reducción de óxidos metálicos.

Como elemento clorado se emplea, unas veces, el tetracloretano; otras, el tetracloruro de carbono. El primero se emplea más especialmente en los dispositivos de las Marinas de guerra, y da una reacción mucho más efervescente, con proyección de llamas.

El elemento metálico se obtiene por medio de los óxidos metálicos (óxidos de hierro, de cobre, de cinc, bióxido de estaño). El elemento reductor lo constituye una pequeña proporción de siliciuro de calcio o de aluminio en polvo. Se añaden a la mezcla pequeñas cantidades de una materia inerte. La composición se enciende mediante una pastilla hecha con pólvora ordinaria.

Hay otro importante procedimiento, que consiste en pulverizar

sencillamente en el aire, bajo presión, una materia fulmígena, que es, o bien cloruro de titanio (fumigerita), o un cloruro de estaño (opacita). Como la acidez del cloruro es causa de que los humos resulten tóxicos y corrosivos, se inyecta en los aparatos pulverizadores amoníaco en proporción conveniente para que desempeñe el papel de neutralizador y, al mismo tiempo, que favorezca la formación de nubes.

Mediante los dos procedimientos de que se da idea se consigue obtener densas y persistentes nubes, pero no son económicos.

Los puestos productores de humo deben colocarse siempre contra viento, para que éste transporte lentamente las nubes y cubra los cultivos. Los puestos se establecen a una separación de uno 50 metros en dirección perpendicular al viento, y de 50 a 100 metros y más en la dirección del viento.

Sigue siendo el procedimiento más barato para producir nubes de humo para la agricultura el que se basa en el empleo de haces de sarmientos más o menos impregnados de brea comercial, brea impura. Basta hacer montones de sarmientos, que se mojarán con brea y se cubrirán con una poca tierra, como se hace en las carboneras. Cabe mezclar leña de monte con los sarmientos e impregnarlo todo de brea, tapando con tierra. Así, al encender estos montones, se producen grandes cantidades de humo.

En regiones en las que son frecuentes las heladas de primavera se emplean carretillas especiales de hierro, en las cuales se quema brea. En cada carretilla cogen unos 15 litros de brea líquida. Estas carretillas se circulan por los caminos, sendas y márgenes, y de este modo se cubren de nubes de denso humo los campos.

Como norma para encender con oportunidad, para producir a tiempo las nubes de humo, para evitar la acción perjudicial de una helada, se sigue la práctica de encender los fuegos, si a las tres de la madrugada la temperatura es de 1 a 2 grados centígrados sobre cero y con tendencia a la baja, debiéndose mantener la producción de humos hasta que suba el termómetro y se sitúe la columna fijamente sobre cero grados después de la salida del sol.

Se comprende que, con solidaridad en los viticultores, cabe obtener muy buena y económica defensa de los viñedos por este procedimiento, el cual, cuando solamente lo ponen en práctica unos pocos, no es fácil que dé resultados satisfactorios.