

1919 Mayo.	SERVICIO DE PUBLICACIONES AGRÍCOLAS Estas «Hojas» se remiten gratis a quien las pide.	Año XIII. Número 9.
	Hojas divulgadoras	
MINISTERIO DE FOMENTO		
DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, MINAS Y MONTES		

Fundamentos del moderno cultivo de secano y su aplicación a los sembrados de cereales y leguminosas.

Experiencias de la Granja Agrícola de Valladolid,

por CARMELO BENAIGES DE ARÍS, Ingeniero-director de la Granja Agrícola de Valladolid.

Gran parte del éxito en los cultivos de secano estriba, como es sabido, en labrar profundamente antes de la época de máximas precipitaciones atmosféricas para abrir la tierra y facilitar la captación de aquéllas.

Si, como es costumbre, los rastrojos se dejan intactos hasta después de las grandes lluvias de otoño e invierno, el agua cae sobre tierra apelmazada, y lejos de ser retenida, corre sobre la superficie, yendo a encharcar hondonadas o a engrosar arroyos y torrenteras. En ambos casos resulta, en su mayor parte, pérdida para la vegetación.

Cuanto más esponjosa está la tierra, cuanto más profundamente se ha removido, más grande es el depósito, mayor el volumen de agua retenido.

Pero, con ser esto mucho, no es suficiente. Una vez captada el agua, conviene conservarla en el seno de la tierra a disposición de los cultivos, impidiendo que, antes de haber rendido utilidad, vuelva a la atmósfera por evaporación.

Para conseguirlo, es preciso romper el sistema capilar evaporatorio del suelo, en su zona superior.

La tierra apelmazada puede compararse a un inmenso terrón de azúcar, cuyos granos, muy próximos, dejan entre sí

pequeñísimos espacios vacíos o intersticios que, correspondiéndose unos con otros, llegan a formar un sistema de conductos capilares.

Si el terrón se sumerge por un extremo en agua, ésta sube rápidamente a través de su masa por los indicados huecos o tubos, y llegan a mojarlo completamente. Si el terrón no se disolviera a medida que el agua fuera evaporándose en sus caras superiores, sería renovada por el continuo ascenso de nuevo líquido, hasta agotar el contenido del vaso o dejar en seco el extremo sumergido.

La *capilaridad* determina la subida del líquido, como a ella se debe igualmente que el petróleo ascienda entre los hilos que constituyen la mecha de una lámpara para alimentar la combustión que en su extremo libre superior se verifica.

La lámpara llega a quedar sin petróleo, como la tierra quedaría sin agua si no se interrumpiese esa continuidad de intersticios que constituyen el sistema capilar.

Para lograrlo es preciso pulverizar la capa superior del terreno con muy ligeras pero repetidas binas, tanto en los barbechos *como en los sembrados*. Y si esto es conveniente siempre, lo es mucho más en las épocas de mayor sequía: primavera y verano.

El agua que sube de las profundidades del subsuelo debe quedar detenida, poco antes de llegar a la superficie, en la zona donde la labor de bina rompe la continuidad del terreno.

Las partículas de tierra se encuentran allí demasiado separadas para que la capilaridad pueda seguir actuando. Esa capa de tierra mullida se interpone, haciendo de pantalla, entre el extremo de los tenues conductos y el ambiente seco. El agua sube sólo hasta esa zona, satura pronto el espacio confinado, y, cesando la aspiración, se detiene o paraliza en gran parte la corriente ascensional.

Vuelve, por el contrario, a ser intensa cuando por asentarse la tierra, cuando por formarse corteza, se restablece la continuidad de intersticios, los pequeños conductos afloran en la superficie libre del suelo caldeado por el sol, y el agua se evapora directamente en una atmósfera caliente y seca.

Cuanto más activa es la evaporación superficial, más intensa es la corriente ascendente, más rápido el agotamiento del subsuelo.

Para la labor de bina son recomendables las gradas de discos, los polisurcos, cultivadores y gradas en general.

Si, después de la siega, la tierra endurecida rechazase el arado, puede cortarse o rayarse con el escarificador de cuchillas verticales.

Serían así mejor aprovechadas las primeras lluvias, y una vez obtenido el apetecido tempero, resultaría más fácil con

los arados de discos o con los de vertedera profundizar de 22 a 25 centímetros (1).

En nuestras tierras sueltas puede casi siempre realizarse directamente esta labor, si se procede con la necesaria rapidez después de la siega.

Más tarde deben proscribirse las labores profundas de arado, sustituyéndolas por las superficiales y más económicas de polisurcos, vibradores y gradas, que se repetirán, en cambio, cuanto sea necesario para mantener siempre limpia y mullida la superficie del suelo.

Estos consejos, en los que coinciden todos los agrónomos, tienen perfecta aplicación a los barbechos blancos u holgones; pero desde el momento en que se siembran, ya sea a voleo o con máquina, en greca o en línea recta, el problema varía, pudiendo decirse que sólo en los cultivos llamados de escarda (patatas, remolacha, maíz, etc.) son íntegramente seguidos.

En las tierras fuertes puede y debe pasarse la grada antes del entallecimiento de los cereales. En las sueltas suele ser, en cambio, el rodillo o el rulo; pero éste asienta más la tierra, y entonces los efectos de la capilaridad se manifiestan con sus más graves inconvenientes.

¿Cómo, pues, aplicar los racionales fundamentos del moderno cultivo de secano a las tierras sembradas de leguminosas y de cereales en tierras, como las nuestras, sueltas?

Puede emplearse el rodillo estriado, puede alternarse el rulo para comprimir la tierra ahuecada por el hielo, con la grada, que sólo mulle su capa superficial. Pero, aun así, no siempre se consigue el ideal de tener el suelo de las entrecalles pulverizado, pues en cuanto los cereales encañan no es prudente repetir tales labores.

El empleo de los cultivadores de cinco y más rejas para labrar los interlíneos resulta expuesto si no se dispone de obreros especialmente aptos para sembrar y conducir las máquinas. Por otra parte, el ganado de tiro perjudica, con sus pisadas, las siembras juntas ya entallecidas, y esa labor no puede, por esa causa, prodigarse cuando la vegetación es más activa y el peligro de evaporación mayor.

Estas consideraciones nos indujeron a ensayar las siembras de cereales y de leguminosas, *en líneas pareadas*, procediendo para ello del siguiente modo.

Las sembradoras de tamaño medio disponen, en general, de nueve rejas, colocadas a la distancia de 18 centímetros.

Quitamos tres de estas rejas o botas, y dejamos seis, dis-

(1) En los cultivos más intensivos resulta utilísima la labor del subsuelo, que se practica con un arado topo. Sigue éste inmediatamente al de vertedera, removiendo el fondo del surco abierto. Se llega así hasta 50 centímetros de profundidad.

puestas de dos en dos, a 12 ó 14 centímetros, y espaciarnos cada par 12 ó 40 centímetros respectivamente (1).

Con las sembradoras así dispuestas, cosa bien fácil en la mayor parte de las máquinas, ya que todo queda reducido a obturar algunas salidas de grano y a correr los soportes de tubos y rejas a lo largo del hierro de sección cuadrada a que



GRANJA AGRÍCOLA DE VALLADOLID. —Sección de chicos binando, con azadillas de brazo empujadas, las entrecalles de los trigos sembrados en líneas pareadas.

van sujetos, se sembraron cereales y leguminosas, que, al nacer, marcaban las pareadas líneas y entrecalles que se observan en los grabados que acompañan a este trabajo.

Por esas entrecalles fué siempre posible pasar las pequeñas máquinas denominadas «azadas a brazo», dispuestas para ser empujadas por chicos.

Sabido es que estos útiles instrumentos pueden montarse indistintamente con tres pequeñas rejas cavadoras o con dos

(1) Esta anchura de las entrecalles, lejos de considerarse como patrón fijo, inmutable, convendrá variarla en consonancia con la calidad de las tierras, la época de la siembra y aptitudes de ahijamiento de las especies sembradas. En tierras pobres y con variedades de escaso ahijamiento será útil reducirla para siembras de otoño, y con buenas semillas resultará indicada. La experimentación será la que en cada caso habrá de dar la norma más conveniente.

binadoras: cuchillas horizontales de acero, especialmente templado, para cortar, entre dos tierras, las hierbas adventicias.

Alternando el empleo de unas y otras para mullir o para escardar, pudo conseguirse mantener en el suelo la apetecida capa protectora, y librarlo de malas hierbas, que consumiendo abonos, y *evaporando de trescientas a seiscientos veces su peso*



GRANJA AGRÍCOLA DE VALLADOLID.—Binando las entrecalles con azadas. (La que se observa a la derecha de la fotografía ha sido modificada en la Granja para el tiro de una caballería menor.)

de agua, constituyen verdaderas sangrías sueltas de los terrenos.

Sólo entre las líneas juntas hubo de suspenderse pronto esta labor; pero las pocas hierbas que en ellas se desarrollaron fueron suprimidas, fácil y económicamente, a mano.

La labor realizada con tan pequeñas máquinas asusta al pronto, por su aparente coste, y más de un labrador nos hizo esa objeción.

No es, sin embargo, excesivo, como lo demuestra el hecho de que, a las pocas semanas de instruir una sección, formada con seis chicos de trece a diez y siete años, solicitaron hacerla a destajo, a razón de 4 pesetas hectárea. Y así lo hicieron, con tanta rapidez como provecho, en un campo de 12 hectáreas dedicado a varios cultivos.

A jornal, cada tres chicos, *vigilados*, hacían próximamente

una hectarea al día. De todo lo cual se desprende que, de resultar beneficioso el procedimiento, no habrían de ser insuperables las dificultades económicas que a su implantación se opusiesen, aun en fincas de relativa extensión (1).

Eso no obstante, y tratando de adaptarlo a distintos casos, modificamos uno de los aparatos, disponiéndolo para ser tirado por una caballería menor.



GRANJA AGRÍCOLA DE VALLADOLID.—Bina de las entrecalles de leguminosas de secano con la azada dispuesta en este Centro para la tracción de una caballería menor.

Resultaba, al principio, un tanto difícil su conducción por las estrechas calles; pero pronto logróse acostumbrar al ganado, que, sin perjudicar las plantas, binaba en dos días poco más de una hectárea.

Prescindiendo de los resultados, también favorables, ob-

(1) Después de escrito este trabajo, hubimos de encontrar la más brillante confirmación a cuanto llevamos dicho, al admirar una de las grandes explotaciones de D. Guillermo Quintanilla, Director de la Estación Agronómica Central. Este ilustre Ingeniero y agricultor, con el que fundamentalmente tuvimos la fortuna de coincidir, cultiva extensas parcelas de cereales, en líneas pareadas y bina, con azadillas, empujadas sus entrecalles, siendo grande el éxito económico que con dichas labores ha conseguido.

tenidos en otros cultivos, fijémonos, para abreviar, en el suministrado por la cosecha fundamental del secano: la cosecha de trigo.

Se dedicaron a este cereal cuatro parcelas de una hectárea: dos sembradas por el procedimiento ordinario, y otras dos como queda detallado.

He aquí los promedios obtenidos:

Estado comparativo de los gastos y productos distintos en los dos sistemas de siembra y cultivo.

Trigo en líneas juntas. — Sistema corriente.

	Pesetas.
<i>Gastos por hectárea:</i>	
Cantidad de semilla invertida por hectárea, 124 kilogramos, que a 50 pesetas los 100, importan	62
Escarda a mano: Catorce jornales de mujer, a 1,25 pesetas	17,50
Labores de azada	»
<i>Suma</i>	<u>79,50</u>

<i>Productos por hectárea:</i>	
Grano: 1.792 kilogramos, 41,1 fanegas de 94 libras, a 50 pesetas los 100 kilogramos	896
Paja: 5.420 kilogramos, a 6 pesetas los 100 kilogramos	205,20
<i>Suma</i>	<u>1.101,20</u>

Trigo en líneas pareadas. — Sistema en estudio.

	Pesetas.
<i>Gastos por hectárea:</i>	
Cantidad de semilla invertida por hectárea: 96 kilogramos, que a 50 pesetas los 100, importan	48
Escarda a mano: Cuatro jornales de mujer, a 1,25 pesetas	5
Labores de azada de brazo empujada, seis, a 4 pesetas una (destajo)	24
<i>Suma</i>	<u>77</u>

Productos por hectárea:

Grano: 2.150 kilogramos, 50 fanegas de 94 libras, a 50 pesetas los 100 kilogramos.....	1.075
Paja: 3.400 kilogramos, a 6 pesetas los 100 kilogramos	204
<i>Suma</i>	<u>1.279</u>
Diferencia en los gastos consignados (los restantes fueron idénticos).....	2,50
Diferencia en los productos totales.....	<u>177,80</u>
<i>Diferencia total a favor del sistema en estudio.</i>	<u>180,30</u>

No debe confundirse esta diferencia con el beneficio de los dos años de cultivo (barbecho-cereal). Expresa única y exclusivamente el exceso de rendimiento, por hectárea cultivada, del nuevo sistema sobre el corriente, a base de iguales gastos.

Vemos, por lo tanto, que el resultado de este primer ensayo no puede ser favorable. Se invirtió menos semilla. Los gastos de escarda fueron menores. El rendimiento en paja, sensiblemente igual, sin que, por lo tanto, crecieran proporcionalmente a los ingresos los gastos de recolección. Las plantas ahijaron bien y su rendimiento en grano resultó aumentado (1).

No debe, sin embargo, darse a estas conclusiones otro carácter que el provisional que les conviene, en tanto son confirmadas o rectificadas en las experiencias que proseguimos (2); pero, en todo caso, el sistema de siembra y bina descrito habrá de facilitar en gran manera la limpieza de las tierras sueltas, castigadas por la vegetación espontánea, sin decir por ello de rendir cosecha.

(1) Estos trigos siguieron a un barbecho blanco, cuidado como queda aconsejado. Recibieron en otoño, antes de la siembra, 300 kilogramos de superfosfato de cal 18/20 y 600 kilogramos de yeso crudo por hectárea. En primavera fueron beneficiados con una mezcla de 100 kilogramos de nitrato de sosa y 100 de yeso crudo, mezcla que se fraccionó en tres dosis iguales, que se repartieron con intervalos de diez a quince días. Las tierras en que se hizo el ensayo son arenosas y pobres, pero profundas.

(2) Por el aspecto actual de nuestros Campos de experiencias, es de esperar que los resultados de las siembras en líneas pareadas y binas con azadillas de brazo, empujadas, habrán de superar, o, por lo menos, igualar, este año, a los obtenidos el anterior.