

1921
julio.

SERVICIO DE PUBLICACIONES AGRÍCOLAS

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

Año XV.
Número 14



MINISTERIO
DE FOMENTO

Hojas divulgadoras

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, MINAS Y MONTES

Nuevos procedimientos para el cultivo de cereales y leguminosas,

por CARMELO BENAIGES DE ARÍS, Profesor
de la Escuela de Ingenieros Agrónomos.

Sistema de líneas pareadas.—Nada se produce absolutamente nuevo bajo los dominios del sol, según reza antiguo proverbio. Y, sin embargo, de la remoción de antiguas prácticas, de su mejoramiento y de su adaptación pueden resultar positivos avances en el constante movimiento ascendente de las distintas manifestaciones de la actividad humana.

En la menospreciada y *añeja labor de aricado* de cereales encontramos la clave del problema.

Si en lugar de sembrar a voleo, nos dijimos, pudiéramos sembrar con máquina y aricar después, ahorraríamos simientes y aprovecharíamos las ventajas de los dos procedimientos. Pero la labor del aricado es demasiado profunda, y no puede repetirse las veces que exige una extirpación total de malas hierbas y una remoción superficial del terreno tan constante como conviene a la conservación de la humedad.

El aricado aloma el suelo, y ese es un inconveniente para el paso ulterior de las segadoras y cosechadoras mecánicas. Es necesario, por tanto, ensanchar las entrecalles, y sustituir el arado romano por un cultivador que mulla la tierra y corte las plantas adventicias según convenga. Ya en este punto nuestro razonamiento, dispusimos las líneas de los sembrados a 0,80 y a 0,60 metros para poder binar las entrecalles con los cultivadores que el comercio podía ofrecernos.

El resultado fué francamente malo (año 1917). El ahijamiento no compensaba la reducción de plantas, y nuestro sol canicular precipitaba la maduración, originando granos rugosos, vacíos e imperfectos.

Había que aumentar el número de cañas por metro cuadrado, sin renunciar a las entrecalles de suficiente anchura para el paso de una caballería.

Recurrimos entonces a las líneas dispuestas en grupos de dos, y después de ensayar multitud de combinaciones, que no detalla-

mos en obsequio a la brevedad, la experimentación de cuatro años ininterrumpidos nos ha convencido de que en nuestro medio las distancias óptimas se aproximan mucho a las siguientes:

Líneas a 0,13 centímetros, con entrecalles de 0,42.

Todas, o casi todas las sembradoras pueden modificarse para esta disposición de las siembras, quitando de las nueve rejas tres, tapando estas tres salidas y espaciando los tubos de modo que queden agrupados de dos en dos, y separando unos 42 centímetros un par de otro. (Véase la figura 1.) Actualmente, algunas Casas de maquinaria agrícola facilitan ya sembradoras especialmente dispues-



Fig. 1.—Sembradora de nueve discos, modificada, para la siembra en *líneas pareadas*.

tas, según nuestras instrucciones, y reforzadas para que la equidistancia de las rejas no se altere al encontrar en el suelo cualquier eventual resistencia.

Hecha la siembra en llano y en tal forma, las plantas, al nacer, dibujan esas líneas pareadas o agrupadas de dos en dos. Si la siembra fué temprana, como conviene (septiembre-octubre), muy pronto las dos líneas próximas se confunden en una, quedando bien determinadas las entrecalles. Estos espacios vacíos de vegetación, que constituyen el 76 por 100 de la superficie sembrada, pueden cultivarse como un barbecho desde noviembre a mayo inclusive. Y si en esta época ha de dejarse la bina, porque las plantas asombran el terreno, es precisamente cuando por esta causa no se forma corteza en la tierra, ni la evaporación es tan grande como el suelo desnudo.

Binadora de tracción para el cultivo de las entrecalles.—Faltaba

sólo el aparato que diese económicamente esas labores superficiales y de extirpación de hierbas adventicias, sin tronchar ni cortar las mieses.

Después de experimentar y desechar diversos procedimientos (bina a brazo, bina con azadillas empujadas, binadoras múltiples, etcétera, etc.), hemos ideado una pequeña binadora monosurco, de tracción, que puede ser tirada por una caballería menor o mayor, y pasar por las entrecalles sin perjudicar los cereales (1), pudiendo regular su labor y emplearla como cavadora, como extirpadora y como aporcadora.

A falta de la binadora de tracción, pueden darse las labores superficiales de las entrecalles con azadillas empujadas Bedú, Planet, Ironage y análogas.

Cuatro chicos, con otras tantas máquinas, pueden binar una hectárea al día. Requieren, sin embargo, una vigilancia asidua, y en fincas extensas, si el procedimiento se generaliza, no siempre sería fácil encontrar la mano de obra económica indispensable. Además, en tierras no muy sueltas se requiere un esfuerzo superior al que es dable obtener por este procedimiento, y en las fuertes el trabajo habría de resultar más lento y muy imperfecto.

Conocemos, sin embargo, un caso particular en el que este sistema es aplicado con singular acierto. Nos referimos a las grandes explotaciones agrícolas de nuestro querido compañero el Excelentísimo Sr. D. Guillermo Quintanilla, sabio Director de la Estación Central Agronómica. En tierras muy sueltas de la provincia de Guadalajara, bina extensas parcelas de cereales con azadillas de rueda, empujadas por chicos, y completa con su labor la de las gradas, empleadas durante el primer período de desarrollo del cereal.

En los sembrados a voleo, y en líneas juntas, se persigue el mismo objetivo de mullir la superficie y de extirpar malas hierbas, con los pases de grada; pero bien se comprende que si ésta puede prodigarse en invierno y principios de primavera (en los primeros períodos vegetativos), resultaría contraproducente una vez entalleció el cereal, que es precisamente cuando se hace más necesaria, porque los vientos secos de fines de marzo y de abril desecan y endurecen la superficie del suelo.

Con los binadores múltiples de tracción ocurre algo parecido. La barra horizontal, a que van sujetas las rejas, impide su empleo cuando los cereales pasan de determinada altura, y estos aparatos exigen, para no dañar las plantas, siembras muy perfectas y atención esmerada en el que ejecuta la labor.

Con la binadora monosurco, una caballería menor, conducida por un chico, o por un obrero no experto, cultiva, a los pocos ensayos, una hectárea de cereales en el día. (Véase la fig. 2.)

Sorprende al pronto esta afirmación; pero aparte de los resultados prácticos, reiteradamente conseguidos y anotados durante nuestras experiencias, aun teóricamente, por decirlo así, no es difícil de comprender:

Si imaginamos un cuadro de 100 metros de lado (una hectárea)

(1) Ni a las leguminosas, ya que tiene, en el cultivo de éstas (para grano), el sistema de líneas pareadas, tanta o mayor aplicación que en el de cereales.

dividido en líneas, alternativamente dispuestas a 13 y a 42 centímetros, veremos que el número de entrecalles anchas será de 181 (resultado de dividir 100 entre 0,55), y como cada una mide 100 metros, el recorrido total que el ganado habrá de hacer para binar la hectárea será de 18 kilómetros. Y si a esto añadimos que el binador pesa 20 kilogramos escasos, que la labra es muy superficial y que, por repetirse de cuatro a seis veces durante la vegetación de los cereales para conservar el suelo mullido, opera siempre en condiciones fáciles, se comprenderá que esa cantidad de labor diaria es perfectamente hacadera.



Fig. 2.—Extenso campo de trigo cultivado por el sistema de *líneas pareadas* de la Granja de Valladolid. Mullido de entrecalles con la binadora, monosurco, de tracción, sistema *Benaiges*.

Por otra parte, una vez encarrilado el ganado entre las líneas de plantas, no exige, en cuanto se acostumbra, gran atención por parte del conductor, aun cuando las siembras presenten sinuosidades. Jamás en los campos de la Granja (1) se ocasionaron destrozos por arranque de matas, consiguiéndose con el binador monosurco tanta labor, y desde luego más perfecta, que con los de múltiples surcos.

Datos económicos.—En cuanto al coste de la labor, debemos indicar que los gastos de alimentación, cama, etc., de una caballería menor han sido en la Granja de Valladolid, durante los cuatro años

(1) El autor se refiere a la Granja-Escuela práctica de Agricultura de Valladolid, de la que fué Ingeniero-director durante los años en que se hicieron las experiencias reseñadas.—(Nota del S. de P. A.)

de experiencias, de 517 pesetas anuales, y los gastos generales de la binadora y arreos (incluyendo conservación y reposición de piezas), no han llegado a 60.

Considerando que dicha caballería no trabaja más que ciento ochenta días al año (noviembre a mayo), cosa improbable, porque puede emplearse, fuera de la época de binas de cereales y leguminosas, en acarreos y labores a remolachas, patatas, etc., los gastos por aquellos conceptos serían de 3,25 pesetas diarias, a las que añadidas 2,50 pesetas, jornal del borriquero, nos dan un gasto total de 5,75.

Damos a continuación el detalle de esta cuenta, en la que se ha tratado de reflejar la realidad, más bien por exceso que por defecto:

Detalle de los gastos de la labor, por hectárea, de una binadora monosurco de tracción ⁽¹⁾

Motor una caballería menor:

Coste aproximado 200 pesetas.	
Interés de 200 pesetas al 5 por 100.....	10
Amortización de 150 pesetas en ocho años al 5 por 100.....	15,75
Riesgo al 3 por 100.....	4,50
Conservación: Asistencia facultativa, herraje, esquilmo y medicinas (al año).....	33
Alojamiento: Parte proporcional de cuadra y alumbrado.....	18
Entretimiento y trabajo.	
Cebada, 1.000 kilogramos al año; 31 fanegas, a 11 pesetas una.....	341
Paja (alimentación y cama), 1.500 kilogramos, a 6,50 pesetas los 100 kilogramos.....	94,90
	<hr/>
<i>Gastos inherentes al motor</i>	517,15

Material.

Coste de la binadora de tracción, con accesorios, 140 pesetas.	
Arneses, collarón, tiros, etc., 100 pesetas.	
Amortización de las 140 pesetas de la binadora con sus intereses al 5 por 100 en diez años....	18,20
Idem del valor de los arneses, con sus intereses en seis años.....	19,70
Riesgo a 2 por 1.000, de 250 pesetas.....	0,50
Conservación, reposición y calzado de rejas y	
	<hr/>
<i>Suma y sigue</i>	38,40

(1) Para los precios se han tomado los tipos medios de mercado durante los cuatro años de experiencias. No se valora el estiércol producido por la caballería, dejando ese pequeño ingreso, así como algunos datos tomados por exceso, para suplir imprevistos.

<i>Suma anterior</i>	38,40
cuchillas y demás gastos de conservación de la binadora y accesorios	15
Idem de arneses y material de cuadra.....	8
Alojamiento, lubricación y pequeños gastos....	7
<i>Gastos inherentes al material</i> ..	<u>68,40</u>
<i>Total de gastos anuales por ambos conceptos</i>	<u>685,55</u>
Trabajando cada año ciento ochenta días (noviem- bre a mayo), el coste de la labor realizada en cada uno sería de 585,55: 180	3,25
Jornal del borriquero.....	2,50
<i>Coste de la labor por día y hectárea</i> ..	<u>5,75</u>

Claro está que tal coste variará con multitud de circunstancias: precio de los jornales, actividad desarrollada, etc.; pero sea como quiera, y teniendo en cuenta las reservas hechas anteriormente, no puede distanciarse mucho de las 6 pesetas consignadas.

Dando cinco binas, en cuanto tienda a formase corteza, en cuanto haya que destruir hierbas, y cuando convenga incorporar abonos esparcidos en primavera (nitrato y aun superfosfato), se gastarán de más en este sistema unas 30 pesetas por hectárea: pero, en cambio, se ahorrará la escarda a mano, y se obtendrá una notable economía en la simiente, que puede llegar hasta 40 kilogramos de trigo por hectárea, si se siembra pronto, como vamos a ver.

Ahorro de semilla. Cantidad y equidistancia óptimas. — A propósito del ahorro de simiente, debemos añadir que la cantidad de grano que ha de emplearse por hectárea no puede ser una constante, ya que debe forzosamente variar en razón inversa del posible ahijamiento, y, por lo tanto, ser mayor cuando se siembre tarde y en suelos y con variedades poco a propósito para el amacollamiento.

Como término medio general, con siembras muy tempranas y en donde se empleen de 110 a 120 kilogramos de trigo por hectárea, con sembradora en líneas juntas, será suficiente con 80 kilogramos en el sistema de líneas pareadas.

Experiencias. — En nuestro caso, y de las experiencias hechas empleando 60, 80, 100 y 110 kilogramos de semilla de trigo, respectivamente, por hectárea, las máximas producciones con siembras tempranas (septiembre-octubre) correspondieron siempre (tres años de experiencias) a la cantidad de 80 kilogramos.

Deduzcamos de esa cifra el número de granos más conveniente y su espaciamento por metro:

Cien gramos de la semilla empleada contenían 1.750 granos de trigo. El kilogramo se componía, por lo tanto, de 17.500 granos. En la hectárea se invirtieron 80 kilogramos, o sean 1.400.000 granos; y como en una hectárea (cuadrado de 100 metros) entraron 181,8 pares de líneas de 100 metros, o sea, en total, 36.360 metros de línea, el número de semillas por metro lineal resultó ser de 1.400.000 : 36.360 igual a 39, y por metro cuadrado (3,64 m. de línea),

de 1.41. Uniformemente repartidos, como hace la máquina, la equidistancia de los granos en las líneas es de unos 2,50 centímetros.

Se explica este resultado por el ahijamiento que determina la gran aireación y soleado de las plantas y el constante aporcado de las líneas por el paso de la binadora.

Por la misma razón se ha observado que los años en que las siembras se relizaron en noviembre y diciembre, la cantidad óptima de semilla fué mayor, en unos casos, de 100 kilogramos, y en otros de 110, con escasa diferencia (reteridas siempre esas cantidades a semilla seca, *antes de ser sulfatadas*).

Resultados económicos sobre producciones obtenidas con el sistema de líneas pareadas. — Indicado el modo de proceder y el coste de las binas, veamos los resultados obtenidos en las distintas parcelas en que se comparó el sistema corriente de siembra con máquina en líneas juntas, con pases de grada y escarda a mano, y el sistema de líneas pareadas:

Promedios por hectárea.

	Gastos.	Productos.	Beneficios.	Sobrebeneficio imputable al sistema.
En el trigo:				
En líneas juntas	617,44	859,51	242,07	151,81
En líneas pareadas	647,54	1.041,42	393,88	
<i>Diferencias</i>	30,10	181,91		
En las leguminosas para grano (guisante de secano):				
Líneas juntas	531,67	649,50	117,83	93,02
Líneas pareadas	560,15	771,00	210,85	
<i>Diferencias</i>	28,48	121,50		
En la cebada:				
Líneas juntas	629,60	741,00	111,40	107,74
Líneas pareadas	643,60	863,00	219,14	
<i>Diferencias</i>	14,00	122,00		

En el trigo, la sobreproducción media fué de 363 kilogramos de grano y 115 de paja (unas 8 y media fanegas de 94 libras), llegando en algún caso a 12 fanegas (519 kilogramos).

En la cebada alcanzó, como promedio, a 337 kilogramos (más de 10 fanegas de grano), y 200 kilogramos de paja. Y en el guisante híbrido de secano, a 260 kilogramos (más de 6 y 1/2 fanegas), y 250 kilogramos de paja. (Véase la fig. 3.)

Debemos consignar también que, contrariamente a lo ocurrido con la leguminosas de primavera, en las siembras tardías de avena

y de cereales tremesinos, que requieren mucha semilla, sus efectos han sido hasta ahora variables y contradictorios.

Resumen: Ventajas del sistema de «líneas pareadas».—Resumiendo las ventajas de este sistema de siembra y cultivo, podemos decir:

Que permite aprovechar el máximo las precipitaciones atmosféricas, toda vez que constantemente muelle la tierra y rompe el sistema capilar evaporatorio;

Que contribuye al mismo resultado, favoreciendo con la labor



Fig. 3. — Extenso campo de trigo cultivado en *líneas pareadas*. — En la exuberancia del ahijamiento y el tamaño de las espigas se reflejan las características del sistema.

la actividad de los microorganismos del suelo, y extirpando las malas hierbas;

Que facilita la rotación leguminosa-cereal, porque abarata y perfecciona la escarda, ya que uno de los principales inconvenientes que se oponían al cultivo de aquéllas era el gran número de plantas que se desarrollaban después en los sembrados de cereales;

Que consiente reducir el barbecho, ya que con abonos y labores se economiza agua, y por este sistema de líneas pareadas se labra sin interrupción el 76 por 100 de la superficie sembrada;

Que sustituyendo al antiguo aricado o asurcado, que imposibilitaba el empleo de las sembradoras, permite la generalización de estas máquinas con sus múltiples ventajas, así como el de las segadoras y cosechadoras, por dejar el terreno sensiblemente llano. Y que, como consecuencia de todo ello, acrece los beneficios y permite intensificar los cultivos de secano.