

EL CULTIVO DE SECANO

ALTERNATIVA O ROTACIÓN DE COSECHAS EN SECANO

I

Dos son los sistemas de alternativas casi exclusivos en esta región (1), en que predomina el cultivo cereal extensivo: el llamado de *año y vez*, por estar dividido el terreno en dos hojas, una sembrada y la otra en barbecho, para labrarla en primavera, y el *trienal* o de tres hojas, una sembrada de cereales, otra de legumbres sobre el rastrojo de éstos y la tercera de pastizal hasta la primavera, en que se comienzan las labores de preparación.

En el primero, o de año y vez, suele haber una excepción, y es que parte de las tierras, por lo común las más cercanas al pueblo, las únicas abonadas con estiércol, por ser insuficiente el producido para toda la tierra sembrada, se siembran dos o tres años seguidos de cereales, comenzando por la cebada, que es la inmediatamente cultivada después de la estercoladura, a la que sigue alguna leguminosa. Ésta también suele ocupar una mínima parte del barbecho, por la imprescindible necesidad del grano para la alimentación del ganado lanar, principalmente durante el invierno. Las tierras no abonadas con el estiércol, que son la casi totalidad de las cultivadas, llevan el turno riguroso que hemos indicado: un año, sembrada, y al siguiente, en barbecho, sobre el rastrojo de cereales, que no se levanta hasta Marzo o Abril.

En el trienal varía la extensión dedicada al cultivo de leguminosas, ya sean del otoño, como la algarroba, ya de primavera, como guisantes, muelas y yeros, todas para grano, pues mientras en unas comarcas siembran

(1) Este estudio se refiere concretamente a la región castellano-leonesa, pero sus conclusiones pueden extenderse a una gran parte de la España árida. Se publicó en el *Boletín de Agricultura Técnica y Económica*. Año IV, números 37 y 39. Madrid, Enero y Marzo, 1912.

toda la hoja de rastrojo de cereales con legumbres, en otras no se permite en los contratos sembrar más que la mitad, tercera o cuarta parte, quedando el resto sin producir más que la vegetación espontánea durante dos años.

Teniendo en cuenta la sequedad del clima, resulta que en la inmensa mayoría de las tierras de Castilla hay que excluir el cultivo de tubérculos y raíces, como la patata, remolacha, nabos, etc., y el de las plantas praten-
ses, sembradas en la primavera en plena vegetación, asociándolas a los cereales, porque faltando casi siempre humedad para éstos en la estación indicada, no hay que decir la suerte que correrán aquéllas, y por este pode-
rosísimo motivo de la falta de lluvias no podemos copiar nada de lo hecho en el extranjero en esta materia, a menos de ir seguramente a un desastre. Los escritores y aficionados a la agricultura que residen o han visitado otros países, sin parar mientes en estas colosales diferencias, se desatan en impro-
perios contra los agricultores castellanos, como si éstos se resistieran a aumentar su mermado peculio nada más que por ignorancia; y a pesar de haber anotado en otra ocasión alguno de los fundamentos del barbecho, intentaremos resumirlos, enumerándolos previamente. Éstos son: el clima, la diseminación de la propiedad, los contratos de arrendamiento, falta de capital, falta de abonos y, por lo tanto, de ganado y albergue para los mis-
mos, condiciones de la tierra y tendencia al monocultivo.

Entre todos los cultivos de secano de plantas anuales, el que menos humedad necesita seguramente es el cereal, y, aun así y todo, en el período de recolección, lo mismo de éstos que de las leguminosas, en Julio la tierra queda tan desprovista de humedad, que no hay posibilidad de labrarla, aun disponiendo de todo el ganado que se precisara.

En el supuesto de suprimir el barbecho, ¿cuándo se prepara la tierra, cuándo se asienta y cuándo se siembra sabiendo que, pasado el mes de Octubre, la temperatura desciende por bajo de la necesaria para germinar el grano? Esto sin tener en cuenta las reservas de humedad del barbecho, ya anotadas en nuestro estudio sobre *La humedad de la tierra*.

Podría argüirse que, en lugar de hacer las siembras en otoño e invierno, se hicieran en primavera; pero hay que advertir que, además del riesgo gran-
dísimo que corren las siembras en esta estación, por la falta de lluvias sufi-
cientes en la misma, si el invierno es frío o lluvioso, ni se puede labrar la tierra por estar helada, o no es posible comenzar las labores hasta Mayo por exceso de humedad, y en ambos casos la siembra es tardía, a destiempo, y como consecuencia, muy aleatoria la cosecha. Como quiera que la recolec-
ción, en este caso de las siembras primaverales, sería y es más tardía, nos hallaríamos en el mismo caso o más desventajoso aún que con las siembras de otoño en el año siguiente. Los meses de Julio y Agosto son en Castilla los más secos del año, y, por lo regular, las lluvias abundantes no se regis-

tran, hasta últimos de Octubre y Noviembre. No hay que olvidar tampoco que las faenas de recolección ocupan por completo el ganado y los trabajadores, que aun libres, se verían obligados al reposo por falta de humedad en la tierra, como lo están durante los meses de Diciembre y Enero por estar helada (1).

La diseminación de la propiedad es otro de los obstáculos para cambiar de rotación intensificando, porque además de la pérdida incalculable de tiempo que supone el trabajo de 30 ó 40 trozos de tierra diseminados por todo el término municipal para la labor de una pareja, las siembras hechas en las tierras fuera de la rotación general en el pueblo, si no están cercadas, puede asegurarse que es fruto perdido. No hay posibilidad tampoco de concertar los trabajos y vigilancia, como acontecería en el coto redondo acasillado, tan razonadamente defendido por D. Fermín Caballero (2).

Los contratos de arrendamiento, de tan corta duración, defendidos por el Código civil, además de oponerse, por este solo hecho, a toda transformación ventajosa, prohíben casi todos la modificación de cultivo, consignando taxativamente la porción que ha de rastrojarse y la alternativa que haya de seguirse, que es la usual, prohibiendo que se altere.

Es indudable que la menor alteración encaminada a reducir el barbecho lleva consigo un aumento de ganado, material y jornales; en una palabra, aumento de capital, que ni es fácil adquirir de momento, ni el agricultor, por desconocer los medios de hacerlo fecundo, está propicio a tomar.

El ganado mular, impuesto por la organización de la propiedad e insustituible mientras subsista la diseminación, es un gravamen espantoso para el cultivo, porque los largos períodos de forzoso descanso —parte del otoño, después de la siembra, e invierno— está consumiendo sin producir, y como consecuencia, encarece el coste de la jornada. La substitución de la mula por la yegua y, aun mejor, por el buey o la vaca, que pueden cebarse o criar, no hay medio económico de realizarla, en tanto que no se agrupe la propiedad en extensión suficiente para la labor de una pareja y se produzcan forrajes para su alimentación. Reducido el ganado, como hoy está, al indispensable para las labores, por ser muy gravoso, la consecuencia inmediata es la falta de estiércoles, sin los que no hay medio de intensificar. Se precisa, pues, ganado de labor en abundancia para poder efectuar las labores en sazón en un corto período, pero ganado que en los descansos forzados aproveche el pienso y remunere el gasto, sea en crías o en carne, y

(1) J. CASCÓN: *La recolección*, «El Progreso Agrícola y Pecuario», XII, núm. 498. Madrid, Septiembre, 1906. Véase también: *La trilladora y la recolección*, «Hojas divulgadoras» de la Dirección general de Agricultura, núm. 88. Madrid, 1910.

(2) F. CABALLERO: *Fomento de la población rural*. Madrid, 1867.

ganado de renta el más apropiado para la comarca, con el fin de producir abundantes estiércoles que, completados con los abonos minerales, sostengan y aumenten la fertilidad de la tierra, mejorando a la par sus condiciones físicas, que es el hecho más universal que conocemos y el más comprobado en todas partes, esto es, la asociación de la materia orgánica con las materias minerales como medio de aumentar la producción por unidad y corregir las propiedades físicas de la tierra.

No hay que olvidar tampoco la tendencia muy natural, y, como tal, generalizada en todos los países, al monocultivo, hecho tan evidente que basta recordar el tiempo en que nuestros mostos se llevaban a Francia y nuestros labradores, a más de extender este cultivo, abandonaban la ganadería y el cereal; después, cuando el trigo alcanzó buenos precios, invadió las tierras todas, aun las menos apropiadas para este cultivo, y es que, además del natural deseo de aprovecharse de estas oscilaciones del mercado, hay el no menor de no preocuparse de muchas explotaciones a la vez, cada una de las cuales requiere conocimientos especiales y afición.

Todas las enumeradas sucintamente son concausas que estorban y muchas de ellas dificultan la supresión del barbecho hasta hacerla impracticable, comenzando por la legal de la propiedad, y el que no las conoce y estudia de cerca no encuentra más fundamento que la ignorancia de los agricultores, más sabios, en muchos problemas que les afectan, que los *dilettanti* en agricultura aprendida en manuales y periódicos.

Hay que dejar bien sentado que lo expuesto no implica que reputemos las alternativas descritas por intangibles y perfectas hasta el extremo de no intentar ningún cambio ventajoso. Nada de eso: las creemos fuera de tiempo, reformables con ventaja para los mismos agricultores, y no hemos querido hacer otra cosa que enumerar los obstáculos que se oponen a su rápida transformación. La prueba de ello es que desde el momento que nos encargamos de la Granja Agrícola Experimental de Palencia redujimos el barbecho desnudo a la mitad, como expondremos más adelante, sin perder cosecha, y aumentando los productos para alimentar más ganado y producir más estiércoles.

Para estudiar las alternativas en secano, en este clima, hay que partir de los siguientes hechos:

1.º En la casi totalidad de las tierras, no caben más cultivos anuales que los cereales y las leguminosas; por consecuencia, las rotaciones deben ser de pocos años.

2.º Las leguminosas cultivadas para grano se recolectan muy tarde, cuando la humedad ha desaparecido de la tierra, y hay que esperar a las aguas otoñales, que suelen ser tardías, para levantar los rastrojos y preparar las siembras, por lo general fuera de sazón, por falta de calor.

3.º Los períodos en que la tierra reúne condiciones para labrarse son cortísimos, y, por consecuencia, desde el momento que intentemos reducir el barbecho, hay que aumentar el ganado de trabajo y renta para disponer de más fuerza y estiércoles.

4.º Deben limitarse todo lo posible las siembras primaverales, por la contingencia de las cosechas, debida a la escasez de las lluvias en primavera y verano.

5.º Conviene tener muy presente la reserva de humedad en el barbecho, la necesidad de buenas y continuadas labores para favorecer la nitrificación durante la primavera y verano, y la limpieza de las tierras de vegetación espontánea, lo que se consigue en otros países más húmedos con el cultivo de tubérculos y plantas raíces, exigentes en escardas y aporcadados durante el verano. Como hemos dicho, el clima no consiente aquí estos cultivos más que con riego.

Estas labores conviene que se hagan en breves períodos; a lo sumo, después de dos o tres cosechas seguidas, en que las labores de preparación son forzosamente deficientes.

6.º Como el cultivo, en general, está fundado en el aprovechamiento de la fertilidad natural, conviene, para conservar y aumentar ésta, que las estercoladuras se sucedan con frecuencia, único medio completándolas con los abonos minerales de aumentar la producción por unidad de superficie y modificar ventajosamente las propiedades físicas de las tierras.

Ya indicamos en el citado estudio sobre «La humedad en la tierra» el mal resultado que obtuvimos en las siembras ejecutadas en el barbecho con legumbres para grano, a pesar de lo que hubiéramos continuado en los años sucesivos, a no habérnoslo impedido las extraordinarias lluvias primaverales de aquellos años. El mejor procedimiento es amoldarse al régimen de lluvias en lo que sea factible; no obstinarse en una rigidez cronométrica para labores, siembras y cultivos, sino hacer unos y otras y establecer éstos según vengan los años. Ha habido año que, en Enero, no se habían podido todavía sembrar los guisantes para forraje sobre el rastrojo de trigo, y a veces no hay posibilidad de hacerlo hasta la primavera, por carecer de humedad en el verano, y haber llegado ésta tardía y con exceso en otoño.

Partiendo del supuesto de la conveniencia y necesidad del barbecho y de la reducción del mismo todo lo posible para ocupar la mayor superficie con las siembras, es evidente que, cuanto mayor sea el número de parcelas en que dividamos la explotación, y, por lo tanto, de mayor número de años la alternativa, menor será la parcela destinada a barbecho en cada año: en el sistema de año y vez será la mitad de toda la superficie en explotación, de un tercio en la trienal, de un cuarto en la de cuatro años, y así sucesivamente se irá reduciendo a medida que aumentemos el número de campos y



de años. Pero como al propio tiempo no tenemos más que dos familias de plantas cultivadas para alternar, que son las cereales y leguminosas, parécenos que, teniendo presente lo expuesto más atrás respecto a limpieza del terreno, estercoladuras en períodos cortos, acumulación de trabajo en ciertas épocas y la dificultad extrema de hacer transformaciones radicales en breve período, convendría más limitar la rotación a un número de años en que se consiguiera reducir el barbecho a la mitad, armonizando todas estas circunstancias que intervienen en el problema de la rotación, para hacerla practicable a los más, siendo fácil y hacedera la transición del sistema actual a otro más racional y ventajoso.

Teniendo en cuenta lo que dejamos expuesto, se estableció la alternativa de secano en la Granja de Palencia, dividiendo la superficie dedicada a esta producción en cuatro campos iguales, de 4 hectáreas cada uno, por no disponer de más terreno, y cuya distribución, según indica el gráfico adjunto, es la siguiente:

Primer año: Barbecho desnudo, de todo el año, para meteorizar bien la tierra y limpiarla de malas plantas.

Segundo año: Trigo bien abonado con estiércol y abonos minerales, cosecha que se levanta en Julio, en cuya época no se puede hacer más labor que arañar el rastrojo con la grada canadiense. En cuanto vienen las primeras lluvias se da una labor ordinaria de arado para enterrar el rastrojo y poner la tierra en condiciones de sembrar lo antes posible los guisantes forrajeros mezclados con avena.

Tercer año: Guisantes forrajeros, con un quinto de avena, que se siegan en flor a últimos de Mayo o primeros de Junio, en cuyo tiempo, por lo regular, suelen aun registrarse algunas lluvias. Aprovechando éstas, se labra inmediatamente, dando una labor de 18 ó 20 cm., con lo que la tierra queda ya en condiciones, con ligeros gradeos, para hacer la tercera siembra, que es otra cereal.

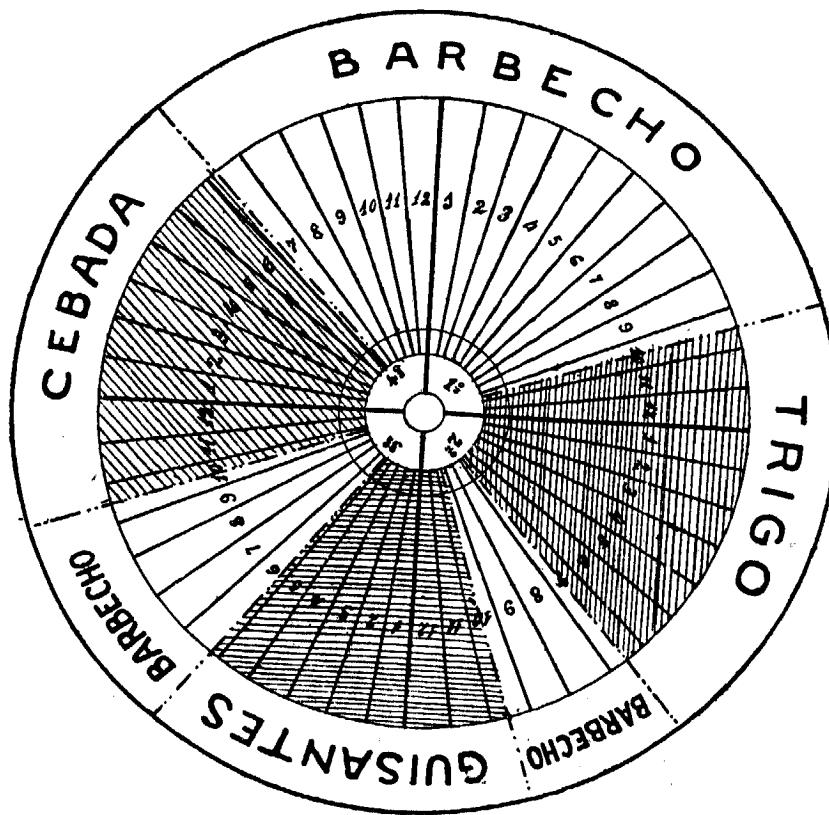
Cuarto año: Siembra de cebada, con media estercoladura, sobre el rastrojo de guisantes.

Aun cuando para secano esta alternativa puede reputarse como deficiente en forrajes, se impuso por la necesidad de obtener pienso para las yeguas de trabajo, cuya base de alimentación es la cebada o avena, y se ha mantenido en esta forma por disponer de 4 hectáreas para riego, con las que producimos, con exceso, forraje para todo el ganado que existe en la Granja.

Las cosechas obtenidas, reseñadas en otros capítulos, demuestran que, aun reducido el barbecho a la mitad, no tan sólo no se ha perdido producción, sino que se ha aumentado considerable y económicamente.

Según las condiciones en que cada uno se encuentre, teniendo en cuenta

la calidad de la tierra, su fertilidad y condiciones físicas, disseminación de las fincas, tenencia de las mismas en propiedad o colonia, capital, mercados, obreros, etc., caben infinidad de combinaciones. Pero han de ser siempre sobre la base de las dos únicas familias de plantas anuales y bisanuales



Alternativa de secano en la Granja de Palencia: Cuatro años, cuatro campos y tres cosechas. (Los números representan los meses por su orden.)

resistentes al clima, cereales y leguminosas, éstas cultivadas para forraje, segadas en flor para dar tiempo a las labores preparatorias de la cosecha que ha de seguir, y destinándolas por lo menos el doble de superficie que al cultivo cereal, con el fin de disponer de ganado y estiércoles. En esta forma, bien saturadas las tierras de materia orgánica, con el transcurso del tiempo se llegaría hasta suprimir el barbecho. Mientras no suceda esto, perdurará, con rarísimas excepciones, debidas a circunstancias también excepcionales.

Para poner más en claro esto que indicamos, y en el supuesto de una explotación de una pareja en Tierra de Campos, que labra 32 hectáreas, de las que siembra 16 de trigo y cebada, la distribución sería: 8 de trigo, 8 de barbecho y 16 de legumbres, 8 anuales y 8 bisanuales, esparceta o alfalfa de Provenza, con lo que podría mantener normalmente 14 ó 16 cabezas mayores y producir más de 120 toneladas de estiércol al año, con las que podrían abonarse las 8 hectáreas de trigo anualmente, y las estercoladuras se sucederían cada cuatro años; o, lo que es lo mismo, en este período quedaría abonado todo el campo.

Claro es que habría necesidad de concentrar la propiedad y cambiar la mula por la vaca o el buey, pues, de lo contrario, tendría que reducirse la extensión de las leguminosas destinadas tan sólo a la alimentación del ganado de renta, para aumentar la superficie dedicada a cereales, con lo que el desequilibrio subsiste en perjuicio de la fertilidad, por la menor producción de estiércoles, y con detrimento de la ganadería. Por cada hectárea de cereal debe haber 2 hectáreas, por lo menos, dedicadas a forrajes.

Con el cultivo a tres hojas, la solución es más fácil, hay más tierra para cultivos forrajeros y temporales, porque el terreno asignado a cada yunta o par no baja de 48 hectáreas. Si la tierra laborable es en gran parte producto de la descomposición de las formaciones graníticas y silúricas, tierras pobres en cal — como acontece en las provincias de Salamanca, Ávila y Zamora, que es donde predomina el cultivo a tres hojas —, entonces hay la inapreciable y no aprovechada ventaja de poder suministrar abundante materia orgánica a las tierras con los altramuces silvestres, azul y amarillo, enterrándolos en verde. Además de que estas tierras sueltas y francas, pobres en cal, abonadas con acierto, son las indicadas para el cultivo de toda clase de legumbres. ¡Lástima que este convencimiento y esta demostración no pueda llevarse pueblo por pueblo, con lo que no dudamos que en un período breve habrían de transformarse el aspecto, la riqueza y el bienestar de comarcas enteras, siempre que a esta campaña fuera unida la legal referente a la tenencia de la tierra, de que tan necesitado se halla nuestro Código civil!

Lo expuesto creemos que es suficiente para que los agricultores inteligentes y progresivos se orienten para la transformación ventajosa de la rotación en secano, reduciendo el barbecho y extendiendo el cultivo forrajero, que debe ser la tendencia y aspiración de todo el que, atento al porvenir, pretenda aumentar las cosechas por unidad de superficie, armonizar el cultivo con la ganadería, producir más estiércoles y modificar convenientemente las propiedades físicas de las tierras, en su mayoría desequilibradas, unas por exceso de tenacidad, y otras de soltura.

Sólo caminando en este sentido, en lo que se nos alcanza al presente,

han llegado las naciones del Norte de Europa a lograr el progreso y la riqueza que nos asombra y reputamos inverosímil. Ellos disponen del elemento indispensable, la humedad, en cantidad suficiente y aun excesiva; nosotros, en cambio, tenemos más sol, que debemos aprovechar, asociando y extendiendo el cultivo del viñedo y árboles frutales, que encajan perfectamente en nuestro clima, nuestra orografía y nuestra tradición secular.

II

En nuestro deseo de hallar soluciones para las alternativas en secano con las dos únicas familias de plantas ya indicadas, cereales y leguminosas, y, mejor aún, con el fin de facilitar a nuestros agricultores el camino para llegar en cada caso a encontrarlas según las circunstancias en que cada cual actúe, he creído que no holgarían algunos renglones más sobre este tema, para exponer unos cuadros de alternativas, en las que se ha procurado reducir el barbecho, aumentar los recursos para sostener la ganadería, y, como resultado, disponer de mayor cantidad de estiércoles para abonar todas las tierras de la explotación en cortos períodos. Interesa introducir en la rotación las plantas forrajeras que permanecen en el terreno dos o más años, aunque haya que reducir las superficies dedicadas al cultivo de los cereales, pues, como quiera que éste se mejora por una preparación más cuidadosa de la tierra y por el abonado periódico con estiércoles y materias fertilizantes, la producción se aumenta por unidad de superficie, y, por lo tanto, tiende a equilibrarse con la mayor extensión que ocupan en las alternativas actuales, descritas en el anterior artículo. Aun cuando subsiste el barbecho, se reduce más o menos, con el fin de asegurar en lo posible la cosecha siguiente, que ha de ser siempre la cereal que tenga más precio en el mercado y cuyo cultivo sea más remunerador.

En la primera alternativa de seis años, distribuidas las 30 hectáreas en seis campos, hemos introducido la esparceta, que durará en el terreno dos años, y además hay otro campo de leguminosa anual, ya sea para forraje, ya para grano. Cada campo tiene 5 hectáreas, y hay uno de barbecho, otro de trigo, otro para cebada y tres para esparceta y leguminosa anual. Abonando el trigo en la proporción de 20 toneladas de estiércol por hectárea, y la cebada con 10, necesitaremos 150 toneladas de estiércol, y como hay 15 hectáreas destinadas a forrajes, no es difícil sostener de 12 a 15 cabezas mayores, que pueden suministrarnos aquella cantidad de estiércoles, o con escaso déficit, fácilmente suplido con las basuras y cenizas de la misma casa de labor. En esta alternativa, cada año se abona un campo de trigo y otro de cebada, o sea, una superficie de 10 hectáreas, la tercera parte

de la extensión de la explotación, y, por lo tanto, cada tres años se recorre toda ella con el estiércol. Aun cuando el campo de cebada no lleva más que media estercoladura, como sigue al campo de esparceta, queda en buenas condiciones para dar una buena cosecha, y siempre resultará que cada campo, en el período de seis años, recibe una estercoladura buena de 20 toneladas por hectárea, y una media estercoladura, o sean, 10 toneladas, por igual unidad; en total, 30 toneladas cada seis años.

Alternativa para secano.

6 campos o parcelas y 6 años. — Explotación de 30 hectáreas.

Años.	PARCELAS O CAMPOS					
	1	2	3	4	5	6
1	Barbecho.	T	G	C	E	E
2	Trigo.	G	C	E	E	B
3	Quisantes.	C	E	E	B	T
4	Cebada.	E	E	B	T	O
5	Esparceta.	E	B	T	G	C
6	Esparceta.	B	T	G	C	E

1 campo de barbecho de 5 hectáreas = 5 hectáreas.

ídem de trigo de 5 ídem = 5 »

1 ídem de guisantes de 5 ídem. = 5 »

1 idem de cebada de 5 idem = 5 »

2 ídem de esparseta de 5 ídem. = 10 ➤

TOTAL 30 hectáreas.

Hemos incluido la esparceta en esta alternativa porque son ya bastantes los agricultores que la cultivan en este país. Hay que echar bastante semilla, de 180 a 200 kilos sin descortezar, por hectárea.

La segunda alternativa es de cuatro años y 12 campos, y se supone el total de la superficie de 36 hectáreas.

Cada campo tiene una extensión de 3 hectáreas: hay dos campos en barbecho, o sean, 6 hectáreas; dos de trigo, dos de cebada, uno de legumbre anual y cinco de pradera temporal; en total, 18 hectáreas para forrajes.

El consumo de estiércol, en este caso, asciende a 180 toneladas anualmente; para obtener esta cantidad, necesitamos 18 cabezas mayores, que no es difícil sostener en años regulares con las cosechas obtenidas en las 18 hectáreas destinadas a plantas forrajeras.

Alternativa para secano.

12 campos o parcelas y 12 años. — Explotación de 36 hectáreas.

Años.	PARCELAS O CAMPOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Barbecho.	T	G	C	B	T	P	P	P	P	P	C
2	Trigo.	G	C	B	T	P	P	P	P	P	C	B
3	Guisantes.	C	B	T	P	P	P	P	P	C	B	T
4	Cebada.	B	F	P	P	P	P	P	C	B	T	G
5	Barbecho.	T	P	P	P	P	P	C	B	T	G	C
6	Trigo.	P	P	P	P	P	C	B	T	G	C	B
7	Pradera.	P.	P	P	P	C	B	T	G	C	B	T
8	Pradera.	P	P	P	C	B	T	G	C	B	T	P
9	Pradera.	P	P	C	B	T	G	C	B	T	P	P
10	Pradera.	P	C	B	T	G	C	B	T	P	P	P
11	Pradera.	C	B	T	G	C	B	T	P	P	P	P
12	Cebada.	B	T	G	C	B	T	P	P	P	P	P

2 campos de barbecho, a 3 hectáreas	=	6 hectáreas.
2 ídem de trigo, a 3 ídem	=	6 *
1 ídem de guisantes, a 3 ídem	=	3 *
2 ídem de cebada, a 3 ídem	=	6 *
5 ídem de pradera, a 3 ídem	=	15 *

Lo mismo que en la rotación anterior, las estercoladuras se repiten en el mismo período y con las mismas cantidades. La pradera temporal de cinco años quizá conviniera sostenerla con la alfalfa de Provenza, que tan buenos resultados nos ha dado en los ensayos hechos en Palencia.

Por último, la alternativa de quince años, 15 parcelas y, en total, 45 hectáreas, que nos da para cada campo la superficie de 3 hectáreas, no debe aplicarse más que en tierras ricas, porque se repiten con frecuencia los cereales, aun cuando hay un período de cuatro años que lleva pradera. Tiene la innovación de abonarse una parcela con el altramuza azul o el amarillo

Alternativa para secano.

15 campos o parcelas y 15 años. — Explotación para 45 hectáreas.

Años.	CAMPOS O PARCELAS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Barbecho.	T	Av	Alf	Alf	Alf	Alf	T	Av	B	T	Av	Alz	T	Av
2	Trigo.	Av	Alf	Alf	Alf	Alf	T	Av	B	T	Av	Alz	T	Av	B
3	Avena.	Alf	Alf	Alf	Alf	T	Av	B	T	Av	Alz	T	Av	B	T
4	Alfalfa.	Alf	Alf	Alf	T	Av	B	T	Av	Alz	T	Av	B	T	Av
5	Alfalfa.	Alf	Alf	T	Av	B	T	Av	Alz	T	Av	B	T	Av	Alf
6	Alfalfa.	Alf	T	Av	B	T	Av	Alz	T	Av	B	T	Av	Alf	Alf
7	Alfalfa.	T	Av	B	T	Av	Alz	T	Av	B	T	Av	Alf	Alf	Alf
8	Trigo.	Av	B	T	Av	Alz	T	Av	B	T	Av	Alf	Alf	Alf	Alf
9	Avena.	B	T	Av	Alz	T	Av	B	T	Av	Alf	Alf	Alf	Alf	T
10	Barbecho.	T	Av	Alz	T	Av	B	T	Av	Alf	Alf	Alf	Alf	T	Av
11	Trigo.	Av	Alz	T	Av	B	T	Av	Alf	Alf	Alf	Alf	T	Av	B
12	Avena.	Alz	T	Av	B	T	Av	Alf	Alf	Alf	Alf	T	Av	B	T
13	Altramuza.	T	Av	B	T	Av	Alf	Alf	Alf	Alf	T	Av	B	T	Av
14	Trigo.	Av	B	T	Av	Alf	Alf	Alf	Alf	T	Av	B	T	Av	Alz
15	Avena.	B	T	Av	Alf	Alf	Alf	Alf	T	Av	B	T	Av	Alz	T

4 parcelas de trigo, 4 de avena, 4 de alfalfa, 2 de barbecho y 1 de altramuza, a 3 hectáreas cada una, total 45 hectáreas.

para enterrar en verde, y, por lo tanto, requiere terrenos pobres en cal, que es en los que se desarrolla bien el altramuz, planta calcícola.

Hay 12 hectáreas de trigo, 12 de avena, 12 de pradera, 6 de barbecho y 3 de altramujes, para enterrar en verde. Hemos de abonar con estiércoles cada año 9 hectáreas de trigo, que a 20 toneladas suman 180; y como no hay más que 12 hectáreas destinadas a pradera, hay algún déficit de estiércol, que fácilmente se puede llenar en muchas ocasiones.

Abonando cada año las parcelas destinadas al trigo, claro es que el turno es de cuatro años escasos, con una estercoladura completa de 20 toneladas. Estas rotaciones, en que no figuran más que las dos familias, cereales y leguminosas, se extienden a bastantes años, por la necesidad y conveniencia de sostener varios años seguidos las leguminosas forrajeras temporales, como son la alfalfa y la esparceta, porque siendo anuales habría que repetir las plantas, y, por consecuencia, la rotación sería de muy pocos años.

Repetimos que nuestro fin no es otro que facilitar al agricultor la transformación de las alternativas actuales en otras más convenientes, para lograr la aspiración hacia la que entiendo que deben encaminarse todos los esfuerzos, que es la de enriquecer la tierra, aumentar la producción por unidad de superficie y armonizar el cultivo con la ganadería, único medio de que ambas prosperen, aumentando el peculio del agricultor, y defendiéndole de la amenaza constante de un desequilibrio ruinoso por la baja de precios o la pérdida de la cosecha, entregado como está, casi, al monocultivo cereal.

En los avances hechos para calcular el estiércol producido hemos partido del supuesto de tener ganado vacuno, y es claro que en muchas circunstancias convendrá más el lanar, propio de estas regiones semiáridas; pero esto no ofrece dificultad, porque lo esencial es obtener forrajes en abundancia para sostener y alimentar ganado, sea el que quiera. Por los datos que tenemos relativos al ganado lanar, de varios años, resulta que, en los ciento ochenta días de estabulación, no consumen más de 500 kg. de forraje por cabeza, y, por tanto, cada 100 cabezas necesitarán, a lo sumo, 50 toneladas, cantidad que no es difícil obtener en cualquiera de las alternativas reseñadas.

Como reputamos muy arriesgadas en este clima las siembras primaverales, hemos elegido casi todas, a excepción de la avena y los altramujes, plantas que se siembran en otoño, porque siempre corren menos riesgos.

Todas las leguminosas y praderas que no se estercolan deben fertilizarse con abonos minerales, y las últimas, sobre todo en tierras fuertes, deben cultivarse en otoño y primavera con el regenerador de praderas antes de esparcir el superfosfato o escorias y la potasa.

Las ideas expuestas sobre alternativas de secano, marcan la diferencia característica entre el cultivo rutinario y el progresivo.

LA SIEMBRA MODERNA DE CEREALES

I

ESTA operación, que es, sin disputa, una de las más importantes en el cultivo de plantas tanpreciadas como son los cereales, no ha sido estudiada, que sepamos, hasta hoy, más que desde el punto de vista de los beneficios que reporta al labrador el empleo de la sembradora, por el ahorro de semilla, por la mejor distribución de la misma, por colocarla en el terreno a una profundidad conveniente, por la rapidez en la operación y por la mejor preparación que exige en las tierras, motivos todos más que suficientes para que vaya extendiéndose la aplicación de tan útil máquina con mayor rapidez que la hasta hoy alcanzada. Sin embargo, creemos que los agricultores que vienen empleando desde hace bastante tiempo la sembradora no han parado mientes en la degeneración de las semillas, causa principal de que no se obtengan las producciones que es razonable esperar de la apariencia de las cosechas, próximas a su recolección, en los años buenos (1).

Comenzaremos por indicar, aunque sea a la ligera, los beneficios indicados, y terminaremos apuntando los medios que, a nuestro juicio, pueden y deben emplearse para evitar esta degeneración de la simiente.

El ahorro de semilla es evidente; en este país, en la siembra a voleo, suelen echarse de 200 a 210 litros por hectárea, que es una siembra muy espesa, teniendo en cuenta lo que amacolla el trigo candeal. Los años en que las lluvias y la temperatura favorecen la germinación pueden comprobarse perfectamente los efectos de esta siembra tan espesa, viéndose obligados a veces los agricultores a meter sus ganados en las tierras sembradas, para evitar que los trigos se encamen por su espesura.

Estas siembras, hechas a voleo, se cubren con los arados Candellier, que aquí llaman cubresemillas, y como los granos quedan, por lo regular, a más

(1) Este trabajo se publicó en el «Boletín de Agricultura Técnica y Económica», año V, números 51, 52 y 56, correspondientes a Marzo, Abril y Agosto de 1913.

de 10 cm. de profundidad, se ven obligados a echar semilla en exceso, con el fin de prevenir en los años secos la falta de grano, porque muchos de éstos no pueden romper la costra de la tierra si no hay un exceso de humedad.

Hay comarcas en donde subsiste aún la labor en surcos, que tienen aproximadamente 0,60 de ancho, y en las que las siembras se hacen con 120 a 130 litros por hectárea; pero hay que tener en cuenta que por la separación indicada, y que deja más de la mitad de la superficie sin semilla, la espesura es muy grande en la línea, hasta el extremo de que, si no fuera porque la mayor parte de los granos no pueden atravesar la capa de tierra que el arado les echa encima, no cabrían materialmente los unos junto a los otros en la cresta del surco.

Esto demuestra que en ambos casos se desperdicia mucha semilla, sin provecho para nadie, si bien con ventaja para la cosecha futura, porque en uno y otro caso la imperfección de las labores y la escasez de lluvias en esta Castilla viene a favorecer las siembras espesas, disminuyendo en una gran parte, quizás en una mitad, los granos germinados que salen a la superficie.

Con la máquina de sembrar no ocurre esto; puede decirse que todo el grano que se vierte, y que conserva su poder germinativo, sale a la superficie; sólo así se explica que en las experiencias hechas en la Granja de Palencia con siembras espesas de 240 litros por hectárea, medias de 150 y ralas de 100 litros, en la recolección, la espesura haya sido la misma, llegándose a contar 600 cañas, término medio, por metro cuadrado.

En los años en que hubo exceso de humedad, si cabe, en la sementera, y, por consecuencia, el grano encontró facilidad para germinar y para romper la costra, los labradores que aun no hacen aplicación de las sembradoras se ven obligados — como ya he dicho — a pastar con las ovejas las siembras, para evitar que se encamen en la primavera a la menor ventisca y para facilitar la granazón, quitando mucha planta con el diente del ganado. Es cierto que la irregularidad de las lluvias y la escasez de las mismas en la primavera, que dificulta el amacollamiento, obliga a este labrador a prevenirse contra esa contingencia, echando la simiente con exceso; pero al obrar de esta manera, sin evitar los inconvenientes de los años secos, se expone en los regulares a ocasionar un mal mayor, llenando las tierras de plantas que no pueden alimentar en regulares condiciones.

La enseñanza recogida por los agricultores en el año de 1909, de triste recordación por la escasez de las lluvias, ha hecho más propaganda por estas máquinas que cuantas conferencias puedan darse por todos los técnicos y agricultores. Como en el otoño no cayó más que el agua precisa para germinar el grano depositado a muy poca profundidad, todos los que sembraron con máquina vieron salir sus sementeras, y los que sembraron a voleo y cubrieron con el cubresemillas sufrieron la decepción de ver que el grano

no había podido salir a la superficie, por haber quedado muy profundo. Bastaba recorrer estos pueblos y ver sus campos para saber cuáles habían sido los sembrados con la máquina, porque eran los únicos en que el grano germinado había salido a la superficie.

Otra de las ventajas es la rapidez con que se ejecuta esta operación con la máquina — que siembra, por lo menos, tres hectáreas en un día — lo que tiene una gran importancia, porque durando muy poco tiempo el *tempero* en la tierra en toda Castilla, por razón del clima, conviene mucho aprovecharlo cuanto sea posible para realizar esta faena en el más breve plazo.

No queremos tampoco olvidar la conveniencia de que, al exigir el empleo de la sembradora una más perfecta preparación del suelo, el cultivo se perfecciona forzosamente, y por esta razón aconsejamos siempre el empleo de las sembradoras europeas, de menor resistencia, pero de un trabajo más perfecto, en general, que los tipos americanos, que buscan, casi siempre, mayor rapidez y resistencia para el trabajo en las tierras mal preparadas, a costa de la perfección del mismo.

Hasta aquí hemos enumerado las ventajas, que, como se ve, no son pequeñas, del empleo de la sembradora; pero al lado de éstas existe un inconveniente que es de gran importancia, y que muchos labradores han exagerado, con la pretensión de aumentar el número de tubos vertedores, estrechando la distancia entre éstos hasta reducirla a 0,10 m., desde 0,14 a 0,17 metros, a que suelen estar en casi todas las máquinas. El inconveniente a que nos referimos es que, a consecuencia de la mucha semilla que arrojan, aun con la sembradora, y la poca distancia entre las líneas, la espesura es tan grande, que las tierras de fertilidad media, y aun las fértiles, en los años secos, que son los más, no pueden criar tanta planta, y, como consecuencia, la espiga, que es la parte más interesante para el labrador, se ha ido reduciendo hasta el extremo de que, en años normales, hemos encontrado que aquéllas no contenían más que 18, 20 ó 22 granos, a lo sumo; en una palabra, la simiente ha degenerado, con grave perjuicio para el agricultor.

Sólo así se explica que las tierras bien empanadas, con espesuras de 500 y 600 cañas por metro cuadrado, den cosechas relativamente mermadas, de 14 y 16 hectolitros por hectárea, y que las siembras en surcos distanciados 0,60 m., con 150 a 200 cañas, a lo sumo, por metro cuadrado, logren y rebasen esta producción en igual superficie. Basta fijarse en las espigas de unas y otras siembras para explicarse esta paradoja.

El agricultor, en general, a pesar de estar viendo desde niño los campos sembrados, no para la atención en estas diferencias, de tanta trascendencia para él, y esta es la razón del escaso interés que demuestra por seleccionar sus semillas. Las tierras aquí tienen tantas cañas, y aun más, por metro cuadrado, como las mejores siembras del extranjero; lo que no tienen es cabeza

o espiga, y a esto es debido que nosotros no logremos más que escasamente la mitad de la producción obtenida en otros países.

II

Ante todo se precisa seleccionar la semilla, ya que otra cosa no podamos intentar, por ahora, por carecer de medios para aplicar lo que se ha hecho en el extranjero, que es la hibridación y la vigilancia continua de todas las plantas, para aprovechar cualquiera evolución o cambio natural espontáneo que pueda presentarse en las mismas y que sea conveniente y ventajoso utilizar, dándole carácter de fijeza a esta variación espontánea.

La selección puede ser puramente mecánica, por medio de las cribas, más o menos perfectas; pero se ha comprobado que, si bien la separación de los granos más robustos y mejor conformados puede, en igualdad de condiciones, producir plantas más lozanas en el primer período de su crecimiento, influye poco o nada sobre el desarrollo de la espiga, que es lo que nos interesa sobremanera.

Desechada ésta, como debe desecharse por todo agricultor que pretenda mejorar su semilla, no queda otro recurso que apelar a la selección metódica, y para lograrla no hay otro procedimiento que escoger en la madurez las espigas de más desarrollo y que tengan el mayor número de granos en cada espiguilla. Más adelante indicaremos el número de granos por espiga y el promedio de las mismas.

Separadas estas espigas, se eligen de las mismas los granos más nutritivos y gruesos, que suelen ser los del medio, para sembrar con ellos una pequeña parcela perfectamente preparada y abonada. En época oportuna, en esta región en los primeros días de Octubre, se siembran estos granos, uno a uno, a distancia de 0,20 m. en todos sentidos, y a 0,04 de profundidad. La parcela destinada a la selección debe ser, en extensión, proporcional a los campos que anualmente destinemos a las siembras de cereales, para tener todos los años semillas seleccionadas. Explicaremos más al detalle esta idea. Nosotros sembramos anualmente 10.000 granos, que viene a ser medio cuartillo aproximadamente, en cuatro áreas, porque en años normales confiamos obtener por lo menos 100 litros, que nos bastan para sembrar una hectárea en el año siguiente, en tierra bien preparada y abonada, la cual nos ha de dar por lo menos 25 hectolitros, semilla suficiente para sembrar 16 ó 18 hectáreas tiempo adelante; y como quiera que, haciéndolo todos los años, la semilla ha de ir mejorando constantemente, la ventaja conseguida resultará cada día mayor.

El año 1906 proseguimos estos trabajos en la Granja de Palencia y el

resultado fué el siguiente: los 10.000 granos, que a lo sumo pesan 460 gramos, dieron, sin apurarse al desgranar, 127 kg. de trigo. Con arreglo a la superficie sembrada, la hectárea salió a 41,77 hectolitros ó 75,50 fanegas; en proporción a la semilla, se reprodujo 288 veces; el promedio de las cañas por pie fué de 37; el número de granos por espiga, término medio, 28, y el largo de la espiga, 9 cm.

En Valladolid, procediendo en igual forma, logramos un promedio de 19 espigas por grano, teniendo la que más 36; pero, en cambio, el número de granos por espiga fué de 40. Todos estos ensayos han sido hechos en tierra de secano (1).

(1) Para que se vea el margen tan grande que queda para aumentar la producción y demostrar cuánto influye en ésta la elección de buena semilla y el conveniente espaciamiento, consignaremos los resultados de una experiencia hecha en la Granja de Palencia.

En Agosto de 1907 sembramos 96 granos de trigo en un trozo de la huerta y nacieron 76 (o sea, que por grano nacido, se sembraron 1,26 granos). De éstos se trasplantaron, en Octubre, ocho matas. Las 68 que quedaron (correspondientes a 85,7 granos sembrados) dieron un término medio de 55 espigas cada una, y cada espiga un promedio de 24 granos. En total, 89.760 granos o, lo que es lo mismo, *1.147 granos por grano sembrado*.

Trasplantadas a mediados de Octubre las ocho matas citadas, dieron 97 hijuelos. De éstos se trasplantaron ocho en Abril, quedando, por lo tanto, 89 nuevas matas para continuar la experiencia (correspondientes a 7,34 matas de las trasplantadas, o sea, a 9,25 granos sembrados). Cada mata produjo 42 espigas de 39 granos: en total, 3.738 espigas con 145.782 granos, que representan una producción de 404 espigas y *15.760 granos por cada grano sembrado*.

De las ocho matas retrasplantadas en Abril (correspondientes a 0,66 de las trasplantadas en Octubre, o sea, a 0,83 granos sembrados), salieron 87 hijuelos, de los que quedaron 51 matas, las cuales produjeron 26 espigas por mata, con 25 granos cada espiga. En total, 1.326 espigas y 33.150 granos. Es decir, que *por grano sembrado se obtuvieron 39.939 granos*.

Las espigas de la primera siembra se desarrollaron poco, por haberse encamado el trigo con las aguas primaverales. Las del primer trasplante fueron mayores, de más desarrollo, pero también se encamaron; y las del segundo trasplante superiores, pero los hijuelos no llegaron a desarrollarse bien, por sobra de calor, y se recogieron casi a fin de Agosto. El grano de estas espigas no se gozó bien, a pesar del año, que fué bueno, y del riego, que se dió con oportunidad.

Todas estas experiencias de la Granja se han hecho en una superficie de 11,52 metros cuadrados. Por tanto, esta producción, equivale a la de 9.354 kg. por hectárea, esto es, que en 4 áreas, y casi sin grano, se puede conseguir el trigo necesario para alimentar a un hombre durante un año, mientras que el cultivador de Campos precisa una hectárea para producir el grano que consume al año un hombre, esto es, 25 veces más superficie.

BELLENOUX, por este mismo procedimiento, llegó a obtener de un solo grano 28.338 espigas, cuyo grano pesó 31,795 kg., que equivalen a un rendimiento de 709.700 por un grano.

Como nada nuevo hay bajo el sol, aquí hemos aprendido que en los campos de Saldaña, en tierras de riego, siembran el trigo, según dicen en el país, a *trama*, o sea a golpes, a 8 ó 10 cm. de distancia, echando en cada golpe dos o tres granos, y la producción alcanza la respetable cifra de 3.360 kg. por hectárea; en nuestra siembra, más atrás reseñada, la producción fué de 3.175 kg. por igual extensión, y para darse idea de lo que son estas cifras, debemos apuntar que el promedio en esta provincia, que se tiene por una de las más trigueras, rebasa poco la cifra de 900 kg. por hectárea. En el extranjero, en el gran cultivo, cultivo muy esmerado, se han alcanzado y alcanzan cifras de 4.000 y 4.500 kg. por hectárea, y aun se pretende llegar a los 6.000.

Hay que pensar que si nosotros logramos, por este medio, aumentar el número de granos por espiga en una tercera parte o en una mitad, sin aumentar el número de cañas por unidad superficial, habremos logrado una cosecha un tercio o una mitad mayor, y vale bien la pena de fijarse en estas cosas y parar mientes en estas menudencias, que, como decía nuestro agrónomo HERRERA, dan honra y provecho.

El número de espiguillas de nuestro candeal, en una espiga bien desarrollada, es generalmente de 8 a 10, y aun podemos aumentarlas por selección; y como son dobles, por ser dos las caras, resultan de 16 a 20 espiguillas. Como cada espiguilla lleva cinco flores, si lográsemos que cuajasen las cinco, tendríamos de 80 a 100 granos en cada espiga, por cuyo sólo hecho nuestras cosechas se cuadruplicarían o quintuplicarían.

Hemos tenido y recogido en las orillas de sembrados, en años de buena granazón, espigas de candeal y mocho con tres granos por espiguilla, bien desarrollados, y algunas con cuatro en una o dos espiguillas, pero no habíamos visto, hasta que nos la presentó un amigo, una espiga en que las cinco flores se habían fecundado; y fué una lástima que, por satisfacer nuestra curiosidad, el amigo la cortó verde y no sirvió para propagarla.

De las variedades extranjeras que hemos cultivado, algunas de ellas, como el trigo inglés *grano de oro*, en el que cuajan casi siempre las cinco flores, hemos tenido espigas de 110 granos; los Victorias, con 50; el Hunter, con 53, y el Rousseau, con 49; pero, desgraciadamente, estas variedades seleccionadas no resisten nuestra seca atmósfera ni nuestro sediento suelo.

Hay que trabajar con el trigo de cada comarca, seleccionarlo, y, teniendo andando, intentar hibridaciones con trigos similares, para fortalecer las cañas de los nuestros y hacer más apretadas las espigas, para que en menor distancia haya más espiguillas.

III

En confirmación de lo que venimos exponiendo sobre las ventajas obtenidas por la selección, encontramos, en un artículo publicado hace años (1) el resultado conseguido en León en una siembra que allí hicimos, y que no nos parece inoportuno consignar aquí.

El trigo ensayado fué el de Villasabariego, y el resultado conseguido es el siguiente:

Largo medio de la espiga sin seleccionar.	11	cm.
Idem, id., seleccionada	22	»
Número de granos de la espiga sin seleccionar	27	»
Idem, id., seleccionada	40	»
Peso medio de la espiga sin seleccionar.	15,23	gr.
Idem, id., seleccionada	27,89	»
Idem del grano no seleccionado	39	mg.
Idem, id., seleccionado	52	»

En otra ocasión, en Ciudad Rodrigo, llegamos a conseguir una espiga de 20 cm. de larga con 70 granos, y grano hubo que nos dió 135 espigas; pero los azares y cambios de la vida nos han estorbado continuar estas curiosas, interesantes y provechosas experiencias, cien veces comenzadas adondequiera que la suerte nos ha llevado.

Otra de las condiciones que conviene no olvidar en nuestro país, para no abusar de las siembras espesas, es la falta de humedad constante en nuestras tierras y en nuestra atmósfera. Cuando las siembras están muy espesas, como acontece en general, la evaporación aumenta de una manera considerable, y, por consecuencia, las plantas sufren, disminuyendo notablemente las cosechas. Esto explica que, con la labor de surcos espaciados 0,60 m., aun cuando el sol y el viento tienen más acceso, por estar separadas las líneas, y desecan más el suelo, las siembras se resienten mucho menos, defendiéndose mejor, porque hay menor número de plantas por unidad de superficie. La labor en surcos no se aplica más que en las comarcas donde el arado romano es el que se utiliza casi exclusivamente, y, por lo tanto, las labores son muy someras, de manera que no puede atribuirse a la profundidad de éstas los efectos que venimos anotando.

(1) J. CASCÓN: *Perfeccionamiento en el cultivo de cereales en Castilla*. Conferencia dada en el «Primer Congreso Agrícola Regional de Castilla la Vieja» (Valladolid, año 1902), reproducida en «El Progreso Agrícola y Pecuario», números 340 y 344. Madrid, 1903.

En esta región de Castilla, la evaporación es cinco veces mayor que la lluvia, y, por lo tanto, las reservas de humedad no pueden hallarlas las plantas más que en el suelo. Su acumulación puede favorecerse con labores profundas y complementarias para evitar que aquéllas se pierdan por capilaridad en la atmósfera.

Llevamos aquí cinco años determinando la humedad en las tierras de la Granja, y hasta el de 1910, en que han caído, desde el 24 de Octubre hasta fin de Febrero, 213 mm. de agua, jamás hemos podido encontrar más de 18,5 por 100, debiendo advertir que, según los agrónomos más reputados, como RISLER, el mínimo de humedad que precisa para que las plantas vivan ha de ser de 10 por 100, y esto en tierras que son capaces de retener hasta el 35 por 100. Como máximo, en esta tierra, en años que se consideran aquí muy lluviosos, no hemos hallado más del 21,66 por 100 de humedad en la tierra.

Según RISLER, en comarcas en que la lluvia pasa de 600 mm. al año, y, por lo tanto, en atmósferas nubosas y cargadas de vapor acuoso, en que no hay tanta evaporación, el trigo evapora, desde comienzos de Marzo hasta Junio inclusive, 2,8 mm. diarios, y, por consecuencia, necesita en este período una cantidad de agua de 200 a 300 mm. de lluvia, que en rarísimos años puede caer durante este tiempo en Castilla.

La deducción de todo esto es que no debemos echar más simiente que la necesaria para lograr una buena cosecha, nunca con exageración, como se hace ordinariamente, por las fatales consecuencias que se originan con la sequedad del clima, a no ser en años extraordinarios. En el Norte de Europa, con tierras enriquecidas de mucho tiempo, con labores muy profundas, con una lluvia media de 600 a 700 mm. por año y con trigos que amacellan poco, suelen hacer las siembras muy espesas, a 200 y hasta 300 litros por hectárea; pero nosotros, con una media inferior a 300 mm., con tierras empobrecidas por falta de abonos y con castas de trigo que ahijan mucho, debemos ser parcios en arrojar semilla, siempre que las condiciones en que se verifique la siembra sean apropiadas.

La fertilidad de la tierra, ya sea natural o acumulada, es otra de las condiciones que hay que tener muy en cuenta, dada la sequedad del clima, porque, según las experiencias de MARIE DAVY, los límites de la evaporación de una cosecha de trigo oscilan entre 800 y 2.500 veces el peso del grano cosechado, según se trate de una tierra fértil, o bien abonada, o de una pobre y sin abonos. Estas cifras representan, para una cosecha de 2.500 kg. por hectárea (unos 32 hectolitros), de 2.000 a 6.300 toneladas de agua evaporada, que equivalen a una lluvia de 200 a 630 mm.

Bastan estas cifras para que los agricultores se apercibran de que, careciendo, en general, las tierras de la humedad necesaria, y pudiendo suplirse

ésta, en parte, con los abonos, necesitamos, más que las regiones favorecidas por una lluvia media mayor, tener siempre las tierras bien provistas de todas las materias fertilizantes, con el fin de defenderse de la extrema sequedad.

Los efectos de las labores profundas, para que el agua caída baje a las capas en que pueda sustraerse a la evaporación, mediante labores superficiales posteriores, completadas con abonos en abundancia, han recibido plena confirmación en el año 1909, de triste recordación en esta comarca, pues con una siembra muy rala, en comparación de la que aquí se hace, que fué tan sólo de 100 litros por hectárea, resultó una cosecha de 1.604 kg. de grano por esta unidad, cuando los que mejor salieron no alcanzaron más de 600 kg. en la misma superficie.

De las reservas que podemos tener en la tierra nos formaremos idea por los siguientes datos, tomados en este año. En una labor de desfonde a 0,50 metros se halló que la tierra tenía 15,12 por 100 de humedad; y como el prisma removido por hectárea era de 5.000 m. cúbicos y el metro cúbico de esta tierra pesaba 1.230 kg., resulta que los 5.000 m. cúbicos pesan 6.150 toneladas y contienen 929.880 kg. de humedad, o, en cifras redondas, 930 toneladas, que equivalen a una lluvia de 93 mm., tanto como llovió en el año 1906.

Las condiciones del trigo sembrado: su mayor o menor volumen; su poder germinativo, sobre el que influyen mucho los años; la condición de amacollar, más o menos dependiente también de las condiciones meteóricas: todas estas son circunstancias que ha de tener muy presente el agricultor al hacer la siembra, para arrojar más o menos simiente.

De un año a otro, y aun en el mismo, según la espesura de la siembra y la fertilidad de la tierra, puede variar el peso y el volumen del grano en límites muy extensos; y en demostración de esto citaremos algunas observaciones hechas en el año 1909. El trigo, desmedrado por la falta de humedad en tierras bien abonadas, no alcanzó más que 35,9 miligramos de peso, y en la tierra desfondada, 38, mientras que, en el año anterior, el peso fué de 47,5 miligramos.

En lo referente al volumen, bastará saber que la variedad de trigos es tan grande, que en un litro puede haber desde 12.100 granos hasta 46.560. Los «blanquillos» y «rojos» de este país oscilan entre 16.000 a 18.000 granos; y como, en general, la simiente se regula por unidad de volumen, conviene todos los años determinar el número por cada una de las unidades, sean las que quieran las que utilicemos como tipo, para saber el número de granos que echamos aproximadamente por metro cuadrado. Más adelante, cuando nos ocupemos de las sembradoras y práctica de la siembra, explanaremos el medio fácil de hallar estas cifras, para no exponerse, empleando el mismo

volumen por unidad superficial, a echar doble o cuádruple cantidad de siembra, según las condiciones del grano.

La facultad germinativa varía también, llegando, en una de las siembras que nos han remitido en este año, a no pasar del 42 por 100, mientras que en otro trigo, enviado por la casa Vilmorin, de peso de 60,8 mg., el poder germinativo es de 100 por 100.

Este ensayo previo debe hacerlo siempre el labrador, sobre todo cuando trate de probar alguna semilla extraña en la localidad, colocando un centenar de granos, en una franela mojada o en algodón en rama, a una temperatura conveniente, y en la oscuridad, para comprobar el poder germinativo.

La época de la siembra en esta comarca no debe pasar de la primera decena de Octubre, en que la temperatura media es mayor de 6 grados. El estado de humedad del suelo; la consistencia del mismo, que facilita o impide que los pájaros e insectos la mermen; la profundidad a que se entierre la semilla, que no debe pasar de 6 a 8 cm., y el estado de preparación conveniente de las tierras, son otros tantos factores que influyen en la cantidad de semilla que hemos de enterrar.

La preparación de las tierras, para aplicar en buenas condiciones la sembradora, ha de ser todo lo esmerada posible — cosa que no suele acontecer, por desgracia —, porque como las rejillas de la sembradora bajan todas a un mismo nivel, si la tierra no está igualada, en unos sitios queda la semilla al descubierto, a disposición de los pájaros, y en otros, muy enterrada.

Como los arados de vertedera fija, que son los más usados en esta región, desnivelan la tierra, dejando un vado o encerradero tanto más profundo cuanto más honda es la labor, al rematar ésta en cada besana, y este vado no se llena con las gradas, se hace preciso pasar una arrobadera de mucha batalla, 2,50 m., como se hace en la Granja de Palencia con la Rud-Sack, que con gran rapidez, deja el terreno perfectamente nivelado, para que la semilla se entierre toda a la misma profundidad, empleando la sembradora.

En las tierras mal preparadas, con gruesos y duros terrones y desniveladas por las labores, se hace la siembra con mucha dificultad con las máquinas más perfectas, motivo que obliga a los agricultores a enterrar a gran profundidad la semilla, empleando sembradoras de mucha fuerza en los muelles de las rejillas o tapándola con los arados cubresemillas, y en ambos casos se hace preciso aumentar la siembra, perdiendo por este lado lo ahorrado por otro, y exponiéndose a que en los años propicios germine en buenas condiciones y la siembra resulte muy espesa.

IV

¿Cuál es la cantidad de simiente que debemos depositar en la tierra? o, mejor, ¿cuáles son los límites que no se deben rebasar, teniendo en cuenta que se trata de una sementera de otoño, hecha en época oportuna y en regulares condiciones?

Hemos visto siembras desde 81 a 82 litros por hectárea en terreno flojo, muy suelto y con riego en primavera; hasta 200, y más, en terreno de mucho cuerpo y en secano, y hemos hecho siembras en tierra fuerte y sin riego, desde 100 litros hasta 250 por igual unidad, resultando de todos estos ensayos y observaciones que los límites, en estas condiciones, deben ser desde 120 ó 130 a 150 litros por hectárea, porque aun no siendo conveniente nunca echar semilla en exceso, vale más, dentro de estos límites, por las contingencias que puedan sobrevenir por lo que respecta al tiempo, echar 15 ó 20 litros más, que, al fin, no representa un gran gasto, que no exponerse a que la siembra quede muy clara, defecto que se corrige con mucha dificultad.

Sea la que quiera la condición de la tierra — y es evidente que deben reservarse para el cultivo cereal las tierras que reúnan condiciones para el mismo — en el clima dominante en nuestro país en la inmensa mayoría de la superficie que abarca aquél, la siembra no debe hacerse ni espesa ni clara, sino con la cantidad suficiente y necesaria para una buena cosecha. El fundamento de esta afirmación es el siguiente: la siembra clara, luego que la planta comienza a vegetar de nuevo, amacolla o ahija, necesita toda la humedad acumulada en el invierno para su normal desarrollo, y conviene que la siembra, en estos meses de gran evaporación, cubra la tierra, para que la humedad no se pierda más que por las hojas de la planta después de haber cumplido sus funciones: que no haya claros en donde aquel fenómeno se produzca sin utilidad para la futura cosecha. La siembra espesa tiene el gravísimo inconveniente de que, a medida que avanza la vegetación, la necesidad agua es mayor, y como es la época crítica en que las lluvias son por desgracia poco abundantes, el exceso de evaporación producida por el exceso de planta trae como consecuencia un desarrollo incompleto del órgano más importante, que es la espiga, y en la espiga el grano. Mucho báculo, poco grano.

Es un error funesto pretender defenderse de la vegetación perjudicial con la espesura de las siembras, porque ya dice un proverbio que la *peor hierba para el trigo es el trigo*. Los agricultores, en general, quieren ver al comienzo sus sembrados bien tupidos, sin saber que para el hombre obser-

vador es una afirmación cierta la de *buen marajo, mal trigo*. Cuando llega la primavera es cuando sufren las consecuencias de su desacertado proceder.

Repetimos, pues, que la siembra en nuestro clima no debe ser ni espesa ni clara, sino en la cantidad necesaria y suficiente. ¿Cuál es ésta?, preguntará el curioso. Esto es lo que conviene averiguar en cada caso. En la Granja de Palencia se hicieron ensayos, durante varios años, con siembras que oscilaron entre límites tan extensos como son los antes citados de 80 litros y 200 litros por hectárea, y se vió que la cantidad óptima en siembras normales, esto es, en tiempo oportuno y con buena preparación de la tierra, era la de 112 litros sin sulfatar, y 150 sulfatado, por el aumento de volumen. Se trataba de una tierra tenaz, asentadiza.

Los agricultores de Campos suelen arrojar desde 156 a 209 litros por hectárea sin sulfatar, y esto explica lo limitado de las cosechas en comparación de lo bien empanadas que están las tierras, allá por Junio, en los años buenos. No hay *cabeza*, y no responden, por lo tanto, a los cálculos del que no sabe mirar los sembrados en esta época. La generalidad de las siembras en la comarca a que nos referimos son a manta y en llano, aunque ya la aplicación de la sembradora se extiende más cada año.

En tierras flojas, ligeras, en la provincia de Salamanca, se echan de 138 a 140 litros, sin sulfatar, por igual unidad; se siembra a voleo y en surcos, resultando muy espesa la siembra porque la labor en surcos deja vacío más de la mitad del terreno por estar éstos distanciados de 60 a 70 cm. Como los surcos en la cresta tienen más de 20 cm. y los granos caen en el fondo o vado, muchos de ellos no logran salir a la superficie; se *alombrizan*, que dicen.

La siembra, pues, en nuestro país, partiendo de una tierra apropiada, bien preparada y abonada, como debe estar siempre, ha de hacerse teniendo en cuenta las condiciones del grano, si ahija o amacolla mucho, y las del clima, principalmente la lluvia media y la evaporación en los que llaman *meses mayores*. Por esto el agricultor en cada caso debe hacer ensayos y observar las siembras usuales entre sus convecinos, porque no hay mejor ni más ancho campo de observación que el de todos; el problema estriba en observar mucho y observar bien, aplicando el sexto sentido, que es el de *hacerse cargo*.

En el Norte de Europa, como ya dije, echan siempre gran cantidad de semilla porque sus trigos ahijan poco y porque les sobra humedad. El encamado en ellos es fenómeno muy frecuente, y por esto prefieren las variedades de caña gruesa, hoja ancha para evaporar y espiga mocha o sin argaña. Nuestros trigos, al contrario, deben tener *caña fina y delgada, hoja estrecha para evaporar poco y espiga con raspa o arista*, para que surta los efectos de muelle o resorte y defenderse por este medio de los vendavales en la primavera, en estos páramos de una altitud media de 700 m. sobre el nivel del mar.

V

Cuando se trata de trigo de selección, obtenido en la forma que hemos dicho más atrás, entonces, con el fin de lograr buenas espigas, no debe echarse menos de 100 litros por hectárea; en los demás casos, en siembras extensas, no importa llegar hasta los 150 litros, pero nada más, a no ser que la operación se ejecute en malas condiciones, o en siembras primaverales.

En el pueblo de Villacarralón, con muy buen sentido, hicieron varias experiencias sembrando una obrada, que allí es de 3.424 m. cuadrados, con $9\frac{1}{2}$, 10, $10\frac{1}{2}$, 11, $11\frac{1}{2}$ y 12 celemines, cuyas cantidades corresponden por hectárea a 129, 134, 143, 149, 155 y 162 litros: la que dió mejor resultado fué la de 11 celemines por obrada, que es la que corresponde a 149 litros por hectárea. Es evidente que estas cifras se refieren al trigo de este país, bien desarrollado, porque si empleamos trigos de mayor o menor volumen, entonces variarán las cantidades.

Como el fin que debemos perseguir es el tener en la recolección 400 cañas por metro cuadrado, y esto, habida cuenta de lo que amacolla nuestro trigo y la influencia del clima, podemos lograrlo distribuyendo 250 ó 300 granos por igual extensión, a fin de que más adelante podamos hacer los cálculos con la sembradora, cumpliremos la promesa hecha más atrás, para hallar rápidamente el número de granos que aproximadamente tiene un hectolitro, una fanega o cualquier otra medida. Hay que partir del supuesto de que el grano, como de siembra, ha de estar perfectamente limpio.

Se cuentan 1.000 granos y se pesan; después de conocido el peso de estos 1.000 granos, se llena una medida cualquiera, litro, cuartillo, etc., procurando que no se acalque; y enrasando bien, se pesa, descontando del peso el de la medida; una vez que sepamos el peso de un litro de grano, se divide por el de los 1.000 granos, y sabremos el número de éstos que hay en la referida medida y, por lo tanto, en cualquier múltiplo de ésta. Pongamos un ejemplo:

Peso de un litro	43 gramos 25 centigramos.
Peso de un litro	778 »

Dividiendo este último peso por el primero, resulta que el número de granos por litro es de 17.988, y, por tanto, el del hectolitro será de 1.798.800. Como se ve, no hay dificultad ninguna para conocer esta cifra.

Una advertencia muy importante hemos de hacer antes de comenzar a ocuparnos de las sembradoras, y es que, habiendo de sulfatar el grano antes de emplearlo, éste aumenta una quinta y hasta una cuarta parte de volumen,

y, por lo tanto, hay que tener en cuenta este aumento para llevarlo a la cantidad que hayamos decidido emplear en la siembra. El trigo se sulfata siempre con antelación, aunque no con mucha; y cuando la siembra se hace en seco, no debe echarse el grano húmedo, porque germinaría, y faltándole la humedad del suelo, se perdería. Además, conviene siempre que vaya oreando, para que se suelte bien por el distribuidor y tubos de la máquina.

La cantidad más conveniente de sulfato de cobre es la de 100 g. de éste para 10 litros de agua, y con ella sulfatar un hectolitro. Esto equivale a un kilogramo de sulfato de cobre para 100 litros de agua y 10 hectolitros de grano, equivalentes a 18 fanegas. La solución debe hacerse en poca agua caliente, y luego que esté bien disuelto el sulfato, añadirle agua hasta la cantidad anotada. En años en que la cosecha ha sido atacada por el tizón (*Tilletia tritici*), conviene llevar a este límite, no con aspersiones, sino remojando y bañando bien la semilla, colocándola en un cesto e introduciendo éste en la solución, previamente removida; porque, de lo contrario, es expuesto a que no surta efecto. Cuando no haya habido ataques, la proporción de sulfato de cobre puede reducirse a la mitad, o menos, como medio preventivo (1).

VI

Vamos llegando ya al fin de nuestra tarea, y la pregunta que seguramente asalta al curioso lector que haya tenido la paciencia de seguirnos hasta aquí es la siguiente: ¿Cuál es la mejor sembradora?

A esta pregunta contestaremos indicando las condiciones que, a nuestro parecer, debe reunir toda máquina de sembrar, y con el estado de las constantes de las sembradoras que hemos ensayado.

A nuestro juicio, las condiciones que conviene que reúna la sembradora son las siguientes:

1.º Que distribuya regularmente las semillas en el fondo de los surcos abiertos.

2.º Distribución igual por cada uno de los caños o rejillas.

3.º Que puedan separarse los caños o rejillas a voluntad y en límites muy extensos, para poder efectuar toda clase de siembras más o menos espaciadas.

4.º Posibilidad de sembrar toda clase de semillas, desde las pratenses hasta los garbanzos.

(1) Modernamente, el sulfato de la semilla se substituye con ventaja por la *desinfección en seco* con carbonato de cobre en polvo muy fino.

5.º Facilidad para volver la máquina a la terminación de los surcos o vueltas.

6.º Facilidad para verter poca o mucha semilla, a voluntad, desde 60 a 400 litros por hectárea, en los cereales y legumbres.

7.º Fuertes muelles, mejor que contrapesos, para romper la costra en la tierra dura y enterrar la semilla a la profundidad que deseemos.

8.º Que las rejas, botas o discos abran el surco en el que ha de depositarse la semilla, en forma que la tierra, al pasar la reja, caiga por su propio peso y tape la semilla.

9.º Facilidad para descargar la tolva, una vez que haya terminado la siembra.

10. Que cada caño lleve su compuerta u obturador, porque ocurre que en la mayoría de las ocasiones, por la forma de las tierras, al terminar en la última vuelta, tiene que marchar una de las ruedas y algunas rejas fuera de la finca sembrada, y en este caso, llevando cada caño su obturador, no verterán más que los que vayan dentro de la parcela que sembramos.

De las sembradoras que conocemos y hemos usado, ninguna reúne todas estas condiciones, empezando porque únicamente con la Miranda se pueden sembrar garbanzos: todas las que hemos ensayado, y cuya lista va en el cuadro adjunto, los parten. Esto no tiene nada de extraño, porque como es una semilla de muy reducido cultivo en el extranjero, y las máquinas nos vienen de allí, no se han preocupado de adaptarlas para la siembra de esta leguminosa. La Miranda, de la casa Eckert, es, como decimos más atrás, la única que se puede aplicar para esta semilla, porque en los embudos que la reciben al salir de la tolva lleva una ingeniosa compuerta graduable, que facilita, a voluntad, el paso de toda clase de semillas, ya sean gruesas o menudas.

Las americanas que conocemos, máquinas potentes, con fuerza para penetrar sus botas o rejas en las tierras tenaces, carecen de compuertas u obturadores parciales, y, a menos de tapar las salidas con trozos de lata o tablas, los caños todos, al soltar la palanca de engrane, van constantemente vertiendo semilla. En general, llevan todas en el interior de la tolva dos salidas para cada caño, con una serie de planchas o tapas reversibles para tapar una de las salidas. Estas planchas llevan en una cara la palabra *wheat*, que significa trigo, y en la otra *oats*, avena, y según se siembra uno u otro cereal o similares, ha de aparecer en la parte superior una u otra indicación. De no hacerlo así, la cantidad de semilla vertida varía en muy amplios límites.

Estas máquinas, de gran variedad de tipos, son, en general, muy fuertes; las hay de muy diferentes sistemas; han sustituido, con ventaja a nuestro parecer, los tubos telescópicos por las cintas espirales de acero, las re-

jas por las botas y discos, y los contrapesos y arcos reguladores de la profundidad por fuertes muelles en espiral. Suprimen el árbol con aspas que suelen llevar las europeas, dentro de la tolva, para remover constantemente el grano en el interior de la misma, porque como tienen la salida por el fondo de la tolva y no por uno de los costados, el grano cae por su propio peso. En cambio, carecen de esas compuertas parciales, que casi siempre son necesarias, por la irregular forma de las tierras.

Últimamente, en lugar de las botas, que están muy bien ideadas porque, en cuanto pasan, la tierra del surquito abierto cae por su propio peso y cubre la semilla, además de ser piezas muy resistentes para tierras cascajosas, se han colocado uno o dos discos de acero en sustitución de cada bota: si son dos, son planos, y si uno, cóncavo por una cara y convexo por la otra. Hemos sido consultados sobre la ventaja de unas y otros, y hemos contestado que esto depende de las condiciones de la tierra, porque si ésta es pegajosa y se adhiere a las botas o rejas, obstruyendo la salida del grano, es preferible el disco o discos, que llevan siempre una placa para limpiarlos del barro adherente. No siendo así, es útil la bota. Tanto ésta como el disco pueden llevar una pequeña cadena compuesta de tres o cuatro anillas que, arrastrando por la tierra, van borrando la huella de las rejas o discos, detalle de no escasa importancia, porque hace más difícil el encontrar la semilla por los grajos y cogujadas, cuyos daños hemos podido apreciar de cerca, llegando hasta el extremo de destrozar completamente las siembras en las tierras flojas, arenosas, porque conocida la huella de la máquina, como el grano queda muy somero, siguiendo la línea, comen todo el trigo de la misma.

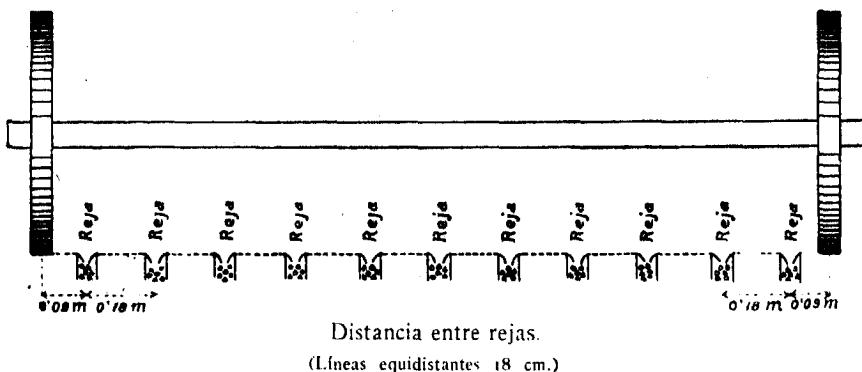
Las sembradoras europeas que conocemos, alemanas principalmente, son de menos potencia: llevan contrapesos en las rejas, que surten escaso efecto en las tierras fuertes; tubos telescópicos, que dificultan la salida de granos con mucha argaña, como la cebada y avena, y como el grano sale por un costado de la tolva, necesita un pequeño tornillo de Arquímedes, o una barra con puntas espaciadas que haga sus veces, para remover constantemente el grano de la tolva, lo que supone un engranaje más y una mayor dificultad para verter la semilla. En cambio, llevan tapas de corredera para cada caño; las rejas se pueden colocar a voluntad, y, sobre todas estas ventajas, tienen el antetrén, que permite amortiguar, o más bien anular, las desviaciones del ganado, consiguiéndose por este medio hacer unas siembras muy regulares, por poco diestro que sea el obrero.

El labrador de por aquí no quiere la máquina con antetrén, porque necesita más personal y alarga mucho el tiro para tierras pequeñas, en que necesita dejarse un gran espacio para la vuelta del ganado. Nosotros, a pesar de estas observaciones, hacemos todas las siembras con antetrén, porque quedan con una gran regularidad, y no nos cansaremos de decir que todo el cui-

dado que se ponga en esta operación será siempre bien recompensado. Estas máquinas están hechas para países de esmerado cultivo, en tierras muy fertilizadas, de escasa consistencia y muy bien preparadas de antemano; y por esto, como, en general, en nuestro país sucede precisamente todo lo contrario, tienen más aceptación las americanas.

La faja sembrada por las máquinas es igual a la distancia entre las rejas extremas, más un espacio igual a la distancia entre dos rejas, y por esta razón conviene siempre que la distancia entre las rejas extremas y el eje de la llanta de las ruedas sea la mitad de la distancia entre las rejas, porque de esta manera, al volver la máquina, la llanta va por la misma huella que dejó, y si la distancia entre las rejas extremas y el eje de la llanta fuera igual a la distancia entre las rejas, a la vuelta, la llanta tendría que ir precisamente por el último surco sembrado, pues de no hacerlo así, la separación de los surcos sembrados en cada vuelta sería doble de la distancia entre las rejas, que es lo que suele ocurrir, por no descender a estos detalles necesarios.

Para mejor inteligencia de lo expuesto, suponiendo que la separación entre las rejas sea de 18 cm. y el número de rejas 9, trazaremos un esquema.



La máquina, que no hemos manejado, pero que por su estudio nos ha parecido mejor, es la llamada Domingo, de la casa H. F. Eckert, del tipo de las tituladas Mirandas Meridionales, que tiene las rejas espaciadas 0,18; número de rejas, 11, y ancho de la faja sembrada, 2 m. Tiene las compuertas al exterior para cada reja, y, además, lleva las botas americanas.

Quédanos por ventilar todavía un extremo de no escasa importancia, a nuestro juicio, y es la distancia más conveniente entre las rejas; y para fundamentarla se precisan algunas explicaciones.

La siembra ideal de los cereales, escribíamos hace tiempo (1), sería la que

(1) J. Cascón: *La siembra a máquina ¿es incompatible con la labor de aricada?* «Progreso Agrícola y Pecuario», X, núm. 385 (30 Abril 1904).

permitiera depositar cada grano en medio de un cuadrado cuya superficie fuera igual al espacio necesario a su completo desarrollo y compatible con una buena cosecha. Nos explicaremos más concretamente. Partiendo del supuesto de que una producción de 30 hectolitros por hectárea es una buena cosecha, se ha comprobado que esto se puede lograr siempre que tengamos 400 espigas bien encabezadas por metro cuadrado, como término medio, y admitiendo que éstas se logren con una siembra de 400 granos por metro cuadrado, compensando los granos perdidos con el amacollamiento, nos resulta para cada grano un espacio de 25 cm. cuadrados, o sea, un cuadrado que tuviera 5 cm. de lado. Esta sería la siembra ideal con todas las labores de cultivo a mano, y, por consecuencia, inaplicable hoy en el gran cultivo. Veamos si es posible aproximarnos a este ideal por medio de la máquina, obviando de paso la dificultad de las labores de cultivo, las aricadas, para poderlas hacer con fuerza animal.

Con la siembra a máquina en líneas, a igual cantidad de simiente, quedará ésta tanto más reunida cuanto más espaciadas se hallen las rejas sembradoras, y, por consecuencia, el desarrollo y la nutrición normal se hará más difícil. Como los caños o tubos vertedores de las máquinas no están inflexiblemente unidos a la caja, para evitar roturas y que las rejas puedan salvar los obstáculos del terreno, como cantos, terrones, etc., concedemos para la oscilación de los mismos, a derecha e izquierda, una amplitud de 5 cm., y, por lo tanto, el espacio libre para las labores del cultivo entre los caños o rejas vendrá disminuido en estos 5 cm.: de modo que si el espaciamiento entre éstas es de 18 cm., el espacio libre quedará reducido a 13; si de 20, a 15, y si de 25, a 20, etc.

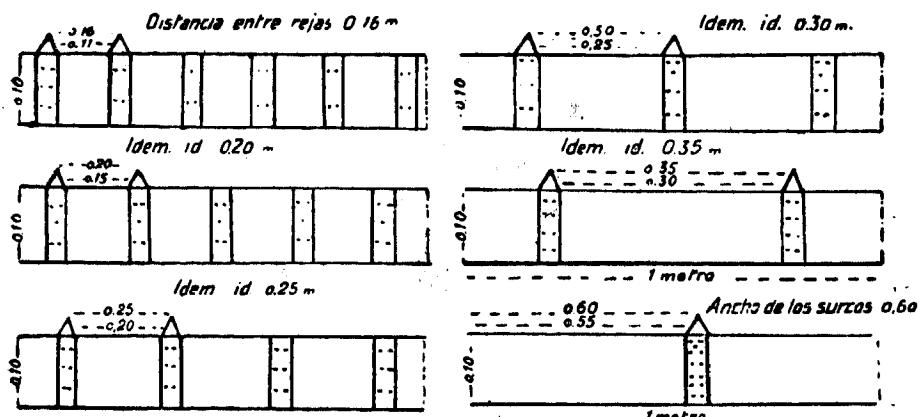
Sentado esto, tomaremos como tipo la siembra hecha a máquina por los labradores inteligentes en Tierra de Campos, que oscila entre 3 fanejas y 32 celemines por hectárea, o sean, de 148 a 166,50 litros; tomando el promedio, son 157 litros. El número de granos por litro hallado por nosotros ha sido de 16.500, de modo que en los 157 litros existen 2.590.500, que, derramados en una hectárea, equivalen a 259 granos por metro cuadrado.

He aquí cómo quedarán distribuidos estos 259 granos con la sembradora, suponiendo que los caños o rejas de ésta estén a las distancias de 0,16, 0,20, 0,25, 0,30 y 0,35 m. (Véase el esquema de la página 102.)

En la labor alomada o en surcos, la distancia entre los ejes de éstos, no baja nunca de 0,60 m., y en muchas regiones excede siempre esta cifra.

Basta pasar la vista por el diseño para convencerse de que, a medida que aumentamos la distancia entre las rejas de la sembradora, los granos se amontonan, como es natural, para una misma cantidad de semilla por unidad de superficie, y es evidente que ésta no puede disminuirse a medida que espaciamos las rejas, porque no lograríamos el número de espigas que supo-

nemos necesarias para alcanzar una buena cosecha. (Si en lugar de los 259 granos de que partimos, echáramos 300 ó 400, como sentamos al principio, resultaría mayor la aglomeración de semilla, desde el momento que distanciamos más las rejas, y no pocos agrónomos son partidarios de echar en exceso la semilla y disminuir la distancia entre aquéllas, con el fin de lograr más igualdad en las espigas, dificultando que ahije o amacolle mucho, porque los hijos producen casi siempre, y más faltando humedad, espigas pequeñas y desmedradas.) Según esto, la distancia más conveniente para que la semilla quedara lo suficientemente espaciada dentro del mismo surco y tu-



Separación de líneas y distribución del grano.

viera al mismo tiempo la ventilación e insolación necesarias, oscilaría entre 0,14 y 0,16 m., porque, según vemos en el esquema, el número de granos, en un recorrido de la máquina de 0,10 m., no pasa de cuatro. Si de los 0,16 metros descontamos 0,05 m. de oscilación de la reja, queda un espacio libre de 0,11 m., partiendo del supuesto de una siembra cuidadosa, muy bien alineada y hecha con el mayor esmero.

¿Es posible, sin perjudicar la siembra, dar las labores de arico con aparatos adecuados, como la azada Woolnough; la sembradora Rud-Sack, transformada en azada; el escarificador vibrador, u otro aparato análogo? Creemos que es muy difícil; por lo que tendremos que buscar otra solución para poder dar la aricada con fuerza animal.

A medida que distanciamos las rejas, los espacios libres van siendo mayores; pero, en cambio, nos encontramos con que los granos se van amontonando en poco espacio, hasta dificultar el desarrollo normal unos a otros. ¿Cuál es el límite que debemos fijar para que se puedan salvar ambos escollos, esto es, para que los granos no queden excesivamente amontonados,

y, al propio tiempo, que pueda darse la labor de aricada con los aparatos mencionados? Creemos que no debe rebasarse la cifra de 0,30 m., siempre que se trate de grano menudo, fino y de tierras que arrojen mucha maleza o que estén mal limpias, limitando a 0,20 ó 0,25 m., a lo sumo, la distancia entre las rejas cuando el grano es grueso, amacolle poco y la tierra esté limpia y bien cultivada. Con espacios libres de 0,15 y 0,20 m. en una siembra bien hecha, con sembradoras que corrijan las pequeñas desviaciones del ganado, para cuya operación debe escogerse el más dócil y manejable, hay suficiente para dar la labor de aricada sin perjudicar la siembra, haciéndola en sazón.

Con la labor en surcos, las aricadas, siempre que lo permita el tiempo, son dos: una, por Noviembre, que ha dado origen a un refrán que dice: «La aricada de San Andrés vale por tres», porque es de gran provecho recalzar las raíces que han quedado al descubierto después de pasar la grada por la arista de los surcos para favorecer la salida de los tiernos tallos, y la otra, en Febrero o Marzo, cuando el trigo comienza a vegetar de nuevo y renueva la corona de raíces, que arroja por encima de las de invierno.

Cuando se ha sembrado con máquina, debe procurarse, siempre que sea posible, que la tierra quede aterronada, con terrones, a lo más, del grueso del puño; y en este caso, una labor oportuna de rulo, o los agentes atmosféricos solos, hielos y lluvias, deshacen los terrones, receban la siembra y suplen con ventaja a la primera aricada; y en cuanto a la segunda, puede sustituirse también con un paso de rulo o grada, según el estado de la tierra, o puede darse con los aparatos mencionados, para conseguir la limpieza de los entresurcos y el aporcado de la siembra.

VII

Indicaremos ahora el procedimiento de calcular la semilla y preparar la máquina de modo que vierta el grano en la cantidad deseada.

La primera vez que aplicamos la sembradora, que fué una sueca, seguimos las instrucciones de GAROLA, que aconseja para graduar la máquina, luego que hayamos fijado la cantidad de semilla por hectárea y el número de granos que haya de verter por cada caño, se lleve la sembradora a una carretera o sitio bien llano, y con mucho cuidado, bajando las rejas hasta rozar con el suelo, se haga caminar la máquina a brazo dos o tres metros; se cuentan los granos que vierte por metro lineal y por reja, y se va graduando la salida por medio de la palanca que lleva la máquina, y que deja mayor o menor espacio al descubierto del cilindro acanalado que recoge la semilla. Después de muchos tanteos y dificultades nos convencimos de

que, además de ser procedimiento lentísimo y pesado, era poco menos que impracticable, porque los granos saltaban o se enterraban en el suelo, y había una gran dificultad para contar los que vertía cada reja. Desde entonces seguimos otro procedimiento rápido, sencillo y, por lo tanto, más práctico, que es el siguiente:

Levantamos una de las ruedas de la máquina, por medio de una cabria de limpiar coches o de un tablón o palo, en forma que gire libre la rueda sin tocar al suelo, pero no demasiado alta, para que la caja de la tolva no quede muy desnivelada; se ata una cuerda o cinta, o se hace una señal con pintura en uno de los rayos de la rueda, para no equivocarse al contar las vueltas de la misma; se echa el grano en la tolva, se levanta la palanca que conecta los engranajes, se hace girar la rueda y se cuentan diez vueltas de la misma, o las que se quieran, colocando antes una manta o lona debajo de las rejas para recoger el grano vertido; se mide éste para ver si es en mayor o menor volumen que el que deseamos, y se cierra o abre, por la palanca de la máquina, la salida del grano hasta que vierta lo que nos propone mos. Conseguido esto, no queda más que ver el número en que hay que fijar el indicador y apretar el tornillo que éste lleva unido a la palanca que gradúa la salida.

En el cuadro adjunto se consignan las constantes de algunas sembradoras con datos precisos para calcular las siembras.

Vamos a hacer con todo detalle el cálculo de una siembra: primero, en hectolitros y después, en medidas antiguas, valiéndonos de la sembradora Rud-Sack. El radio de la rueda de esta máquina es de 55 cm., y la circunferencia, 3,45 m. Si la rueda da diez vueltas, habrá recorrido 34,50 m., y como el ancho de la faja sembrada es de 1,75 m., multiplicando estos dos números, nos dan una superficie de 60,37 m. cuadrados. Supongamos que queremos hacer una siembra con 150 litros por hectárea; y como el trigo estará previamente sulfatado, y aumenta, por lo menos, un quinto de volumen, tenemos que echar 180 litros.

Ahora bien: si en una hectárea o en 10.000 m. cuadrados se echan 180 litros, ¿cuánta semilla tendrá que arrojar la máquina para sembrar 60 m. cuadrados, prescindiendo de la fracción, que no tiene importancia? Una simple proporción nos lo dirá: $10.000 : 180 :: 60 : x = 1,08$, es decir, 1 litro y 8 centilitros.

No nos queda más que colocar la máquina como hemos dicho, y hacerla dar 10 vueltas; medir lo que ha vertido; cerrar o abrir, si ha vertido más o menos, hasta tanto que logremos que derrame el litro y 8 centilitros; mirar el número a que corresponde en la escala que lleva la máquina; apretar el tornillo, para que no se corra de este número, y comenzar la siembra.

Tenemos aún mayor curiosidad: queremos saber el número de granos

Constantes de algunas sembradoras para calcular las siembras.

La distribución de esta máquina se hace por combinación de ruedas de engrane. La apertura de salida es, por lo tanto, constante y no regulable.

(2) La instrucción de esta se hace por comunicación de los procedimientos que se siguen en la agricultura, y se divide en:

- (a) Los ejemplos resueltos aquí se han puesto para demostrar el procedimiento únicamente; y teniendo el cultor una sola máquina, como es natural, el agricultor puede en cada caso hacer los cálculos con gran rapidez y sin dificultad para cada clase de granos que tenga que sembrar.

que vierte cada caña o reja por metro de recorrido; y, al efecto, como tiene 11 rejas, y en 10 vueltas de la rueda ha recorrido 34,50 m., habrá marcado 11 líneas de esta longitud que suman 379 m., despreciando la fracción. Más atrás vimos que el litro tenía 16.500 granos, y como son 8 centilitros más, serán 17.320 granos; pero como están sulfatados, y han aumentado de volumen una quinta parte, hay que rebajarla, quedando reducidos a 13.876 granos, que, distribuidos en 379 m., resultan unos 37 granos por metro de recorrido; como el número de granos por hectárea son 2.400.000, de los 150 litros resultarán 240 granos por metro cuadrado.

Vamos a hacer estos cálculos valiéndonos de las medidas del país: hemos dicho que la siembra de mejor resultado en Villacarralón era la de 11 celestines por obrada, o, lo que es lo mismo, 44 cuartillos en 3.424 m. cuadrados.

Según esto, si dividimos 3.424 por 44, hallaremos que hay que arrojar un cuartillo en 77,80 m. cuadrados, y suprimiendo fracciones, en 78 m. cuadrados. Hemos visto que en 10 vueltas, la máquina sembraba una faja de 60 metros cuadrados; luego por cada vuelta de rueda siembra 6 m. cuadrados, y como la diferencia de 60 a 78 son 18, tendremos que dar 3 vueltas más, o sean 13, para que la máquina arroje un cuartillo.

Es evidente que el procedimiento es igual para cualquier máquina, para toda clase de granos, y cualquiera que sea el número de rejas. El cuidado que necesita el agricultor es hallar y anotar las constantes de la máquina que adquiera, y que son: la circunferencia de la rueda; el ancho de la faja sembrada, en la forma que hemos indicado; el número de rejas, y el espaciamiento o separación de las mismas. Con estos datos, y conociendo el número de granos por unidad de volumen del trigo, cebada, centeno, etc., podrá siempre hacer la siembra con la cantidad de semilla que crea más conveniente. La experiencia de varios años le dará a conocer la cantidad de semilla que conviene más en las circunstancias en que se halle, por lo que se refiere al clima y al suelo, no olvidando nunca que si en el centro de Europa pueden, sin grave daño, abusar de las siembras espesas, es porque cuentan con una mayor cantidad de lluvia, una menor evaporación y una fertilización más continua de sus tierras.

Estos ensayos deben hacerse todos los años, no tan sólo porque el volumen del grano varía con éstos, sino porque las sementeras no todos los años se presentan en las mismas condiciones, y en todos los casos hay que subordinar aquéllas, por lo que se refiere a la cantidad de simiente, con las variaciones del tiempo, del grano y del estado de la tierra.

Sólo nos resta indicar que las siembras, siempre que sea posible, deben orientarse siguiendo la dirección Norte-Sur, para que el sol bañe bien aquéllas por los dos costados, y dé más consistencia a las cañas, para evitar el encamado.

Datos para la siembra de cereales.

CLASE DE SEMILLAS	Peso de 1.000 granos.	Peso del litro.	Número de granos por litro.	Número de granos por fanega.	Número de granos por hectolitro.	Peso del hectolitro.	Peso de la fanega.
	Gramos.	Gramos.	Gramos.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.
Trigo del país	45	800	17.746	934.903	1.774.626	80	44,40
Idem blanco del país . . .	51	807	15.964	886.023	1.596.439	80,70	44,78
Idem mocho rojo	55	765	13.891	770.973	1.398.141	76,50	42,45
Idem álaga, de Burgos . .	61	770	12.622	702.741	1.262.295	77	42,73
Idem Bjeloturka	45	791	17.577	975.523	1.757.778	79,10	43,90
Idem híbrido Trésor . . .	54	756	14.000	777.000	1.400.000	75,60	41,95
Idem Richelle	58	785	13.534	751.137	1.353.448	78,50	43,53
Idem de espiga cuadrada .	42	765	18.240	1.010.877	1.821.404	76,50	42,45
Idem híbrido Dattel . . .	40	762	19.050	1.057.275	1.905.000	76,20	42,29
Idem Victoria blanco . .	39	770	19.741	1.095.625	1.974.360	77	42,73
Idem Hunter	39	761	19.512	1.084.916	1.951.280	76,10	42,23
Idem Chiddam de otoño .	44	778	17.686	981.573	1.768.636	77,80	43,17
Idem Pithiviers	46	772	16.782	931.401	1.678.260	77,20	42,84
Idem de Crepi	45	727	16.155	896.602	1.615.556	72,70	40,34
Idem Noé	51	795	13.474	747.707	1.347.458	79,50	44,22
Idem mocho	55	763	13.872	769.896	1.387.200	76,30	42,34
Idem híbrido	50	770	15.400	778.470	1.540.000	77	42,73
Idem de Burdeos	48	815	16.979	933.845	1.697.916	81,50	45,23
Idem de Polonia	56	762	13.696	760.151	1.540.000	76,20	42,29
Idem blanco de Flandes .	42	762	18.119	1.005.604	1.697.916	76,20	42,29
Idem híbrido Bordier . .	44	768	17.454	968.697	1.369.642	76,80	42,62
Idem Stand Up	41	783	19.097	1.059.883	1.811.905	78,30	43,45
Idem Shirreff	45	767	17.044	945.966	1.887.805	76,70	42,56
Idem Shirreff espiga cuadr.	41	774	18.878	1.047.729	1.745.454	77,40	42,95
Idem Príncipe Alberto . .	44	737	16.750	929.625	1.909.756	73,70	40,90
Idem duro de Medeah . .	51	763	14.960	830.280	1.675.000	76,30	42,34
Idem híbrido de Massi . .	41	737	17.970	997.385	1.704.445	73,70	40,90
Idem de Rieti	54	784	14.518	805.749	1.496.078	78,40	43,51
Idem híbrido Lamed . . .	59	774	13.118	728.049	1.797.076	77,40	42,95
Idem Danzig espiga roja .	43	776	18.046	1.001.558	1.451.851	77,60	43,06
Centeno del país	30	717	24.141	1.339.847	2.414.140	71,70	39,80
Cebada ordinaria	25	584	15.355	852.202	1.535.525	58,35	32,40
Idem desnuda, pequeña .	29	732	24.333	1.350.481	2.433.340	73	40,51
Idem seis carreras, negra .	46	603	13.304	738.372	1.334.042	61,20	33,26
Idem trifurcada	40	787	20.384	1.131.312	2.038.462	38,05	44,12
Idem cuadrada	38	901	23.710	1.315.905	2.371.052	90,10	50
Avena de primavera . . .	24	440	17.975	997.612	1.797.551	44,04	24,42
Idem de otoño	32	457	14.287	792.595	1.428.100	45,70	25,36

OBSERVACIONES. — Estas cifras no pueden tomarse más que como medias, pues ya hemos dicho que de un año para otro varían en muy extensos límites las semillas.

Datos para la siembra de leguminosas.

CLASE DE SEMILLAS	Peso de 1.000 gramos.	Peso del litro.	Número de granos por litro.	Número de granos por fanega.	Número de granos por hectolitro.	Peso del hectolitro.	Peso de la fanega.
	Gramos.	Gramos.				Kgs.	Kgs.
Yeros	58	777	13.374	742.257	1.337.464	77,70	42,69
Titarros (<i>Lathyrus ciceroides</i>) .	126	792	6.283	348.732	628.347	79,20	43,95
Guisante.	168	820	4.895	271.672	489.552	82	45,51
Guisante de primavera .	149	791	5.309	294.649	530.900	79,10	43,90
Guisante gris de invierno .	123	831	6.756	374.958	675.609	83,01	46,12
Lenteja	191	719	3.712	206.018	371.204	71,90	39,90
Lenteja pequeña roja .	23	830	36.086	2.002.773	3.608.696	83	46,06
Veza común	61	836	13.704	760.621	1.370.491	83,60	46,39
Idem blanca	64	805	12.575	698.079	1.237.780	80,50	44,67
Idem grano grueso .	94	847	9.010	500.055	901.000	84,70	47
Idem vellosa.	48	840	17.500	971.250	1.750.000	84	46,62
Idem de Narbona . . .	215	791	3.678	204.129	367.810	79,10	43,90
Franco (<i>Vicia</i>)	69	818	14.316	657.952	1.185.550	81,80	45,39
Harricas del país (<i>Vicia</i>) .	59	810	13.728	761.904	1.372.881	81	44,95
Almortas, <i>Lathyrus sativus</i> .	100	845	8.450	468.975	845.000	84,50	46,89
Altramuz	118	777	6.568	364.527	656.800	77,50	43,01
Altramuz blanco . . .	201	773	3.845	213.397	384.560	77,30	42,89
Alverjón	43	810	18.837	1.045.453	1.882.723	81,10	44,95

VIII

Hemos expuesto con todo detalle la manera de aplicar las sembradoras (1) para distribuir la semilla en cantidad conveniente, partiendo siempre de la práctica del país, modificada en vista de los resultados experimentales, sin olvidar que la perfección en la siembra por medio de las máquinas da siempre un tanto por ciento considerable de granos nacidos de más, en comparación con la siembra a voleo. Procediendo en esta forma, después de varios años hemos aprendido que la cantidad *necesaria y suficiente* para estas tierras fuertes, haciendo la siembra a tiempo y en buenas condiciones, es la de 150 litros por hectárea ya sulfatados, que equivalen a 120, aproximadamente, sin sulfatar. Hace ya algunos años que sembramos invariablemente en esta proporción todo el trigo, incluso el de selección, habiendo

(1) El que desee ampliar el estudio de las sembradoras, puede hacerlo en la Memoria de 1910 de la Estación de Ensayo de Máquinas Agrícolas de La Moncloa (Madrid), escrita por su Director, D. José de ARCE.

comprobado que resultan bien tupidos los sembrados, sin planta en exceso ni con defecto, aunque, al nacer, para estos agricultores, resulte un poco clara la siembra.

Todas estas instrucciones y enseñanzas prácticas resultan aplicables inmediatamente para todos los agricultores que han venido de siempre haciendo la siembra en llano, pero no llega a persuadir a los que acostumbran a labrar la tierra en surcos o alomada, que estoy por decir que son la mayoría en las Castillas, a los que no les falta razón para resistirse a emplear la máquina sembradora. Creen, no sin fundamento, repetimos, que desde el momento en que siembren con la sembradora, han de renunciar forzosamente a las labores de aricada, que son labores de escarda y aporcadado imperfectísimas, pero que, aun así y todo, resultan no sólo muy convenientes, sino inexcusables, para evitar la disminución y aun pérdida de la cosecha, teniendo en cuenta la sequedad del clima. Además, la invasión de las malas hierbas en los sembrados, en las tierras flojas, hace más indispensable la aricada.

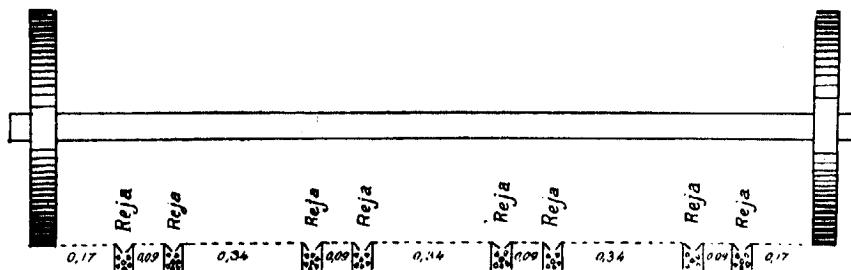
Si estudiamos con algún detenimiento la práctica de la labor alomada o en surcos, nos convenceremos que perdura en las tierras sueltas y en las comarcas en que aun no ha tenido acceso el arado de vertedera, aunque aquéllas sean compactas. Como consecuencia de este atraso, del empleo del arado romano, las labores son imperfectas y la vegetación espontánea encuentra condiciones abonadas para su desarrollo.

De aquí la necesidad imprescindible de los aricos, escardas y aporcadados imperfectos para favorecer el desarrollo de los cereales sembrados. Renunciar a estas labores durante el primer período de vegetación de aquéllos es exponerse a perder la cosecha por la invasión de las malas semillas; y como al aplicar la sembradora no hay medio de dar las labores entre líneas, y el agricultor no se atreve a dar los pases de grada convenientes y necesarios, y menos aun en las tierras sueltas, por temor de que la grada se lleve por delante las tiernas plantas, esta dificultad justifica aparentemente su oposición a la siembra en llano con la sembradora. Otro de los fundamentos a esta oposición es el de que, tratándose de tierras sueltas y empobrecidas, como suelen ser, en general todas las cultivadas de muy antiguo para cereales, la siembra con sembradora, empleando todas las rejadas, aunque se distribuya poca semilla, la soporta mal, por falta de alimentos y de humedad, si el subsuelo no es compacto y el suelo tiene poco espesor, para que las raíces puedan atravesar éste pronto y aprovecharse de las reservas de humedad del subsuelo.

Al agricultor, lo mismo que a todas las clases productoras, quiéranlo o no lo quieran, el progreso se impone en una forma u otra, y hoy empuja a aquél por donde menos sospechará, invadiendo las segadoras todas las

explotaciones, por pequeñas que sean. En las tierras labradas en surcos el trabajo de las segadoras es deficiente, no produciendo el efecto útil de que son capaces; además se deterioran muchísimo y su duración es mucho menor, lo que, unido a la dificultad de la labor, encarece el coste del trabajo de la máquina, siendo precisamente la baratura y rapidez de éste el fundamento económico de su aplicación.

El problema a resolver es conseguir la siembra en llano con sembradora en forma que puedan darse las labores de cultivo de escarda y aparcado con mayores rapidez, perfección y economía, dejando la tierra para que la segadora trabaje en buenas condiciones, y, a este fin, hemos practicado varias experiencias, que la práctica ha sancionado: en primer lugar, hay que comenzar por limpiar bien el suelo de malas hierbas, haciendo un barbecho limpio, cultivado de todo el año con el arado de vertedera y con las labores complementarias que sean precisas, como hemos explicado ya en el artículo titulado *Labores*; y, una vez que esté la tierra bien preparada y limpia, hacer la siembra con la sembradora, en la forma que vamos a exponer, y de la que, para mejor inteligencia, acompañamos un esquema.



Siembra en líneas pareadas.

En lugar de sembrar con todas las rejas, como hemos indicado, se distribuyen éstas, colocando dos a 9 cm. y las dos siguientes a 34, para lo cual se necesitan máquinas que permitan desplazar las rejas a voluntad. Las dos líneas separadas 9 cm., en el primer período de desarrollo de la planta, forman, aparentemente, una sola línea, y las distanciadas a 34 dan espacio suficiente para que entre ellas puedan pasar las rejas escarificadoras y aparcadoras de los diferentes cultivadores. Nosotros venimos aplicando el cultivador Planet con cinco rejas aparcadoras o escarificadoras, que hace una labor muy buena, con la ventaja de que, en lugar de labrar 30 ó 40 áreas al día, que es la superficie aricada con el arado romano, son 400 las que se labran al día con las cinco rejas.

Para hacer bien esta operación se necesita que la siembra esté muy

bien alineada y que el ganado sea pacífico, porque, de no ser así, hay peligro de arrancar mucha planta. Como en el Norte de Europa, el clima permite cultivar muchas plantas que aquí no son posibles más que con riego, como pasa con las patatas, remolacha, maíz, etc., plantas cuyas siembras hay que hacer distanciadas, las labores de cultivo, sembrando en llano, son factibles y muy económicas con los cultivadores, perfectamente adaptadas al fin que se persigue. Últimamente hemos aplicado un cultivador (para un caballo) que tiene un bastidor, en el que se pueden colocar ocho rejitas, escarificadoras, cultivadoras, aporadoras, etc., para las labores entre líneas, cuyas ruedas se pueden desplazar para adaptarlo a todas las distancias de las siembras, y que en todo momento se puedan correr las rejitas para que no toquen nunca a las plantas. Con estos aparatos tan útiles y que exigen tan poco esfuerzo, porque las labores son someras, se pueden dar todas las de cultivo con gran economía y rapidez.

En esta forma venimos haciendo la siembra de las leguminosas, tanto de invierno como de primavera — guisantes, habas, garbanzos, etc.—, porque es el único medio de dar las labores de cultivo para limpiar de malas hierbas, escarificar y aporcar, con el fin de conservar la humedad, porque estas plantas no resisten el gradeo, como el trigo y, en general, los cereales del gran cultivo, y se destrozarian las siembras. Tratándose de leguminosas de gran desarrollo, como acontece con las habas, o de gramíneas como el maíz para grano, las distancias han de ser mayores, y, en todo caso, el agricultor puede modificar éstas, teniendo en cuenta las necesidades de la planta cultivada, la riqueza del suelo, la cantidad de abonos y la obtención de una buena cosecha en condiciones normales. En la siembra de todos los vegetales cultivados han de tenerse en cuenta las necesidades de las plantas y el número de éstas que puedan vegetar normalmente, para huir siempre de la excesiva espesura, lo mismo que del excesivo aclarado, porque es más fácil obtener una cosecha abundante con un promedio regular de plantas por metro cuadrado, que cuando el sembrado peca por exceso o por defecto. La operación de la siembra tiene tal importancia que, en la mayoría de los casos, se siente su influencia decisiva sobre la cosecha. Nunca será excesivo el esmero y cuidado que se ponga en esta operación.

Resulta de lo expuesto la gran conveniencia y utilidad de desechar el arado romano, substituyéndolo por el de vertedera fija o giratoria, y de labrar en llano, puesto que se ha demostrado que se puede sembrar con máquina, dar las labores de aricada y segar con segadora, obteniendo el mayor efecto útil de esta última.

INDICACIONES SOBRE EL CULTIVO PRATENSE

El proceso necesario, inexcusable, para hallar soluciones con carácter de generalidad a los problemas de la agricultura, puede afirmarse que ni ha comenzado aún (1) ni se ve en lontananza la posibilidad de que comience en nuestro país, por la versatilidad de nuestros organismos directores. Este proceso implica una serie no interrumpida de experiencias perfectamente encaminadas al fin que se persigue, auxiliadas y casi mejor dirigidas por concienzudos trabajos de laboratorio, botánicos y meteorológicos, con el fin de allegar todos los datos indispensables para formular conclusiones y difundir consejos que puedan aprovechar, con las variaciones convenientes en cada caso, los agricultores de una región.

Por esta causa es muchas veces punto menos que imposible sustraerse al empirismo y aun más difícil formular conclusiones, si no se aceptan las presentadas por agrónomos extranjeros, exponiéndose a un fracaso casi seguro por la variación tan extremada que existe entre las regiones de más progreso agrícola (el centro de Europa) y la mayor parte de nuestra Península, sobre todo en la meseta central española.

En nuestro país, por desgracia, no existe hoy el maridaje tan conveniente y necesario entre el agrónomo que estudia y el agricultor que ejecuta, porque aquél, no siempre ha podido contrastar en la práctica las variantes impuestas por las circunstancias de cada caso a la aplicación de principios sancionados por las ciencias agronómicas, y éste, el agricultor, que, generalmente privado de conocimientos, interpreta de una manera torcida los hechos que a cada momento observa y niega en absoluto que aquellos estudios puedan incorporarse a su práctica, mejorándola en su provecho. Nada le enseña la evolución que a diario presencia en todos los órdenes de la vida llegando a su hogar un día el ruido estridente de la locomotora, otro día el hilo de alambre que ilumina su casa; todo esto, según él, debido al esfuerzo del hombre, puede él dominarlo, pero su poder es nulo desde el

(1) Este trabajo se publicó en el año 1909 (Palencia, Imprenta de Alonso, hijos).

momento que actúa sobre la tierra, que él no ha creado, la atmósfera que se sustrae a su poder y desconoce, y el vegetal y el animal que viven por la fuerza creadora de la Naturaleza.

De aquí se deriva un mal grave para todos y es el aislamiento en que vive y trabaja todo el que se empeña en investigaciones de esta índole y la falta de auxiliares que comprueben y depuren las enseñanzas que pretenda transmitir a los agricultores, a fin de conseguir el aumento de producto. A esto se une la falta de orientación fija en los centros oficiales, queriendo suprimir ese proceso lento, tenaz, silencioso, sin el cual el fracaso es seguro, porque las soluciones prácticas no resultan más que de investigaciones y experiencias minuciosas, detalladas y continuadas por espacio de muchos años. Buena prueba de ello las llevadas a término por los eminentes agrónomos ingleses LAWES y GILBERT durante más de cincuenta años.

En este trabajo se resumen las experiencias y observaciones que hemos podido allegar para contribuir al fomento de nuestra ganadería, mermada hasta el extremo de constituir una amenaza seria para los cultivos en muchas provincias, sobre todo en las de Castilla, donde están tomadas estas notas, por privar a las tierras del estiércol, producto irreemplazable por sus complejas y beneficiosas funciones.

PRADERAS NATURALES

Las verdaderas praderas naturales son aquellas en que el hombre no ha auxiliado ni secundado la acción de la Naturaleza y cuya formación es debida única y exclusivamente a la diseminación natural de las semillas, transportadas por el viento, las aguas, las aves y otros animales. Así como el hombre no interviene en su creación, tampoco contribuye a su sostenimiento favoreciendo la propagación de las buenas especies e impidiendo el desarrollo de las que no son convenientes. En los países de agricultura progresiva puede afirmarse que éstas no existen y que, ya sean permanentes las praderas, ya temporales, todas ellas son creadas y conservadas, a fin de obtener el mayor producto de las mismas.

En nuestra península, sobre todo en la región central, puede decirse que no existen más praderas que las creadas y sostenidas por la Naturaleza sin intervención y auxilio del hombre, como puede comprobarse a toda hora. Si éstas ocupan los valles o sitios bajos suelen conservarse indefinidamente debido a los continuos arrastres de las substancias y materias más tenues de los altozanos y laderas; pero esto mismo contribuye también a que, en los sitios en que no existe fácil desagüe, se llenen de junco, espadaña y otras plantas que ni aprovecha el ganado, ni sirven más que para acusar el abandono y la incuria del agricultor.

Cuando no reciben arrastres de ninguna parte, lentamente el terreno se empobrece de algunas materias minerales, dificultando la permanencia de algunas familias vegetales muy beneficiosas, como son las leguminosas, a quienes reemplazan por algún tiempo las gramíneas, para desaparecer también más tarde y dar acceso a los hongos, musgos y demás representantes de la más sencilla organización vegetal. Esto es debido al empobrecimiento paulatino del ácido fosfórico, la potasa y la cal, y al enriquecimiento en nitrógeno, efecto de la descomposición de las raíces y demás órganos no consumidos por el ganado, que van acumulándose en las capas superiores del terreno. Donde más se notan estos efectos es en las tierras fuertes aunque sean calizas, que son indudablemente las menos convenientes para el cultivo pratense en climas secos. Más adelante indicaremos el medio de combatir este envejecimiento de las praderas.

A este abandono en que se tiene el cultivo pratense es debida la escasa producción que del mismo se consigue, lo cual contribuye también a que el agricultor, estimulado por la facilidad que encuentra para aprovechar la materia orgánica acumulada, procure por todos los medios roturar estos terrenos dedicándolos al cultivo cereal, sin cuidarse de substituir con las praderas temporales o cultivos forrajeros el alimento para el ganado, llevando aparejado este proceder la disminución de la ganadería.

En comprobación de lo que llevamos expuesto, bastará hacer notar que en una de las provincias del centro de Castilla que se reputa por una de las más ganaderas, como es Salamanca, en donde existen grandes fincas con arbolado, que contribuye con sus despojos a sostener y aumentar la fertilidad de las capas superiores del suelo, apenas pueden sostenerse durante siete meses a lo sumo, en 3 hectáreas de terreno, 400 kg. de peso vivo, o lo que es lo mismo, de 130 a 140 kg. por hectárea, cuando las buenas praderas bien cuidadas pueden mantener durante este tiempo de siete meses, unos 1.600 kg. de peso vivo, que corresponden a 1.200 kg. durante todo el año. En el primer caso, dicha cifra queda reducida a unos 100 kg. durante todo el año, de manera que la diferencia entre una pradera abandonada a los agentes naturales y otra mejorada por la intervención del hombre no puede ser mayor.

El rendimiento disminuye aún en la Tierra de Campos, donde apuradamente alcanza a sostener una cabeza lanar, de peso de 28 a 30 kg., por hectárea.

Nada tiene de extraño que este terreno destinado a pastos, sobre todo en los valles con suelo fuerte y profundo, lo invada el arado.

Suelen encontrarse en estas comarcas praderas naturales bien situadas, sostenidas por continuos arrastres limosos de las tierras de labor más elevadas, con suficiente humedad por su situación, que pueden producir hasta

5 ó 6.000 kg. de heno (equivalentes a 14 ó 16.000 de forraje) y pastadas mantener de 300 a 400 kg. de peso vivo por hectárea. Pero éstas son limitadísimas extensiones que no alteran en nada los hechos reseñados. Sin embargo, esta misma rareza debe servir de estímulo para aprovechar todas aquellas situaciones y terrenos que, por su topografía y su proximidad a manantiales o ríos, pudieran fácil y económicamente dedicarse al cultivo pratense.

Provincia conocemos en que, a mediados del siglo XVIII, la mayor parte de las fincas hoy dedicadas a pastizales en su totalidad, sin el menor cuidado ni mejora, disfrutaron en parte no pequeña de su superficie de los beneficios del riego para el cultivo del lino, entonces muy generalizado, aprovechando los más pequeños veneros de agua que discurrían por su superficie, con conocimiento tan completo de los medios de utilizarlos con la menor pérdida posible, que aun hoy llama la atención al hombre observador y entendido en estos problemas de Hidráulica. Con la desaparición del cultivo del lino se redujo la población, vino el abandono de estos campos y, en lugar de aprovecharse todo este trabajo acumulado y esta riqueza incalculable del agua, en clima tan seco como el de Castilla, se abandonó por completo sin utilizarlo para la producción herbácea, como era lógico y natural. Hoy en bastantes fincas han vuelto a reconstruirse estas obras para aprovechar la riqueza perdida durante más de un siglo. Como, generalmente, estas superficies regables se hallaban en las vegas y sitios bajos, la humedad se depositaba viniendo de los altos y el abandono absoluto por parte del dueño y del ganadero las convirtió en pantanos y malezas, no tan sólo sin aprovechamiento, sino con perjuicio evidente para la salud.

La flora de estas praderas naturales varía mucho y depende casi exclusivamente de las condiciones del suelo, predominando las gramíneas en los suelos graníticos y en las praderas de mucho tiempo. Las leguminosas consumen mucha potasa y ácido fosfórico, por cuya razón, para que éstas vegeten bien y se encuentren en una buena proporción, del 30 al 40 por 100, se necesita que la tierra sea naturalmente fértil, y que se acumulen estos elementos por medio de los abonos, no dejando que se agoten, porque su esquilmo lleva aparejada la desaparición de las leguminosas, que son plantas de mayores necesidades. Como el nitrógeno lo absorben las leguminosas de la atmósfera, resulta que, por los restos de las hojas y raíces, se enriquece el suelo constantemente de este elemento, y en cambio se empobrece en cal, potasa y ácido fosfórico. Cuando la cantidad de materia orgánica es excesiva, el terreno se torna ácido, y esta acidez dificulta el desarrollo hasta de las gramíneas, apareciendo los juncos, helechos y musgos.

Este pequeño retraso en la degeneración de la pradera cuando es pastada no se compensa ni mucho menos con las deyecciones del ganado, si se

tiene en cuenta el mayor perjuicio que ocasiona éste escogiendo constantemente las plantas que más le gustan, con lo que estorba que se propaguen o conserven en la misma proporción conveniente. Como consecuencia, las plantas no aprovechables invaden el área de las buenas y, al cabo de un período no muy largo, muestran su predominio, que contraría al agricultor. Este cambio de vegetación sería más rápido y manifiesto si la pradera, que por lo general ocupa los sitios bajos, no recibiera constantemente los detritos de la erosión de las tierras labradas que, al propio tiempo que el limo, arrastra toda clase de semillas.

Las pisadas continuas de los ganados que pastan estas praderas, sobre todo cuando tienen alguna humedad, destruyen la vegetación, desigualándolas y haciendo casi imposible la siega de las mismas, además de derrocar en muy pocos días el pasto criado en una primavera abundante.

Esto lo sabe perfectamente todo el que ha sido ganadero y está persuadido del beneficio que obtendría si recogiera la hierba de sus praderas para suministrársela en verde o henificada a sus ganados, cuya práctica se generalizará a medida que se vaya intensificando el cultivo en general y se pretenda alimentar todo el año en la misma finca el mayor número de cabezas de ganado. En las regiones de pastos, como ocurre en Santander, los arriendos varían mucho en el precio, siendo mayor el de las praderas que han de pastar los ganados, por los destrozos que ocasionan en ellas y la propagación de las plantas malas o de escaso valor, con perjuicio de las que reúnen buenas condiciones.

Regeneración de las praderas naturales.

Hemos dicho más atrás que éstas no existen en los países de algún progreso agrícola y conviene que vayan desapareciendo en el nuestro, prescindiendo los cuidados necesarios para su conservación, regeneración y mejora allí donde la situación de las mismas no sea tan favorable que los agentes naturales, aguas y vientos, estén de continuo recibiéndolas y enriqueciéndolas con los arrastres.

Entre las plantas, lo mismo que en todos los seres vivos, existe una lucha tenaz y continua, de la que resulta vencedor, en plena naturaleza, el que se adapta mejor a las condiciones de vida en que se encuentren. Si nosotros no cuidamos las praderas favoreciendo la propagación de las plantas que más apetece el ganado, estorbando al mismo tiempo por medio de escardas el desarrollo de las que rechaza, nos expondremos a que en corto plazo invadan estas últimas la pradera, por su mayor resistencia, por su mayor vigor y por sus menores necesidades. Como el ganado no las aprovecha,

resulta que en muy poco tiempo se multiplican, llegando a desterrar todas aquellas que el agricultor tiene interés en propagar.

Es verdaderamente asombrosa la invasión de estas plantas luego que hallan las condiciones necesarias para su propagación y hemos de consignar aquí un hecho muy instructivo que registramos el año anterior en la Granja. Las parcelas sembradas de cereales y legumbres, por su esmerado cultivo, no hay necesidad en los años ordinarios de escardarlas, porque apenas brota más semilla que la depositada en el terreno y en los caminos no muy pisados se cría espontáneamente una leguminosa que aquí llaman «mielgón» y es el *Melilotus officinalis*, del que se ha recogido semilla para resemebrar las veredas, porque lo apetece el ganado, aunque produce la meteorización. Se ha traído también para sembrar el Meliloto pratense. En el año 1908, de primavera bastante lluviosa, relativamente, fué tal y tan grande la invasión de «amapolas», «avena loca», «matacandiles» (*Hypecoum grandiflorum*) y «caparrones» (*Ceratocephalus falcatus*), que hubo necesidad de dar una buena escarda a todos los sembrados, y en los paseos y caminos invadieron de tal manera el área del Meliloto y la mielga que, a pesar del cuidado que se las prodiga, apenas se veía alguna mata de éstas, que han vuelto a reaparecer en este año, en que la primavera se presenta como de ordinario bastante seca.

De todos estos hechos se da cuenta el agricultor asociándolos a sus intereses, pues sabe que en los años en que estas plantas abundan es señal de buena cosecha, pero no saca todas las enseñanzas que debiera para prevenirse e impedir que las semillas invadan sus campos, estorbando que se funden y granen.

En las fincas dedicadas a pastizales en la provincia de Salamanca, en los «invernaderos» que llaman, sacan los ganados a mediados de Abril o primeros de Mayo, y éste es el único cuidado que les prodigan, para que se disemine naturalmente la semilla de las plantas pratenses, lo mismo las útiles que las perjudiciales.

En el Bierzo, provincia de León, en una hermosa pradera hoy destrozada, que perteneció a una comunidad de frailes, aun recordaba uno de los más ancianos del pueblo la época en que sacaban todos los ganados de la finca para favorecer la diseminación natural de las semillas pratenses y que conocían por la frase: «la época del bromo».

En la mayor parte de las praderas ni siquiera se observa esta práctica, que es uno de los menores cuidados que deben prodigarse.

Lo primero que hay que evitar es que las aguas de lluvia y de riego se estanquen en los sitios bajos, para lo cual deben hacerse las regueras convenientes, bien sea a flor de tierra, si la situación lo permite, bien por medio del drenaje o avenamiento hecho de la manera más conveniente y económico.

ca, con piedra tirada y forraje o restos leñosos para cubrir ésta e impedir que la tierra que ha de coronar la zanja pasando por los huecos de la piedra venga a impedir el desagüe. Cuando no haya pendiente para el desagüe debe abrirse un pozo en el sitio más bajo del valle, procurando que éste atraviese alguna capa permeable, con el fin de que por ella pueda derivarse o descender a mayores profundidades el agua sobrante.

Por desgracia, en nuestro país, con ligerísimas obras de zanjas y regueras pequeñas puede evitarse el poco exceso de aguas en las partes bajas y, si a esto unimos las pequeñas derivaciones, que se pueden hacer a muy poco coste en las laderas, para evitar que el agua llegue sin parar en éstas por las líneas de mayores pendientes en forma torrencial, habremos logrado dos beneficios importantes: el primero que el agua repose más tiempo en las laderas y altozanos, y segundo evitar que por su excesiva cantidad y su violencia perjudique al valle.

Las praderas regadas son las que en menos tiempo envejecen y esto es debido a varias causas, no siendo la menor la indiferencia de la mayor parte de los agricultores en todo lo que concierne a la nivelación del suelo, lo cual impide que el agua llegue y repose por igual en toda la superficie, estancándose en unas y deslizándose rápidamente en otras, con lo cual disminuye mucho la producción y se facilita el acceso a las plantas perjudiciales propias de los suelos pantanosos. Una buena nivelación del suelo y un sistema bien estudiado de riego, apropiado a la topografía de la pradera, son los medios de evitar que ésta se agote o se embastezca en un breve período.

Las praderas naturales que llevan muchos años y no reciben arrastres de otros puntos más elevados, especialmente aquellas en que el arbolado es abundante, al consumir las materias minerales del suelo y enriquecerse constantemente en nitrógeno, por los restos de las raíces descompuestas y de las hojas de los árboles, se tornan ácidas, lo que se comprueba por el análisis de la tierra que revela la existencia de más del 10 por 100 de materia orgánica. En este caso está indicado el encalado.

Esta operación, siempre conveniente, aun en suelos calizos, cuando la tierra ha llegado a este estado de acidez, ha de hacerse con cal viva en cantidad de 2 a 3.000 kg. por hectárea, distribuyéndola durante el otoño en montones por el prado y aterrando éstos para que la humedad apague la cal reduciéndola a polvo, en cuyo estado se distribuyen uniformemente por toda la pradera. Esta operación conviene hacerla todos los años para que, auxiliada con el empleo de los superfosfatos y potasa, tengan acceso y medio adecuado para propagarse y desarrollarse todas las buenas plantas práctenses.

Ni el carbonato de cal, o caliza, ni la marga convienen en este caso, o

sea, en los suelos ácidos, porque los ácidos orgánicos no atacan y descomponen el carbonato de cal más que a los 45º ó 50º, y como esta temperatura no la alcanza el suelo cubierto de hierba más que si acaso por muy breve tiempo en las regiones cálidas, resulta que queda sin efecto sobre el terreno. Además de esto hay otro inconveniente, quizá mayor, y es que al no descomponer la caliza la materia orgánica en exceso, no hay formación de carbonato amónico, indispensable para disolver los compuestos fosfatados orgánicos dejando los fosfatos en condiciones de ser absorbidos por las raíces de las plantas.

Las escorias Thomas, que tanta aplicación tienen hoy como abono fosfatado calizo, deben echarse en estas praderas en cantidad de 1.000 a 1.500 kilogramos por hectárea y allí donde el musgo ha adquirido desarrollo, con perjuicio de las buenas plantas pratenses, conviene echar de 300 a 500 kg. de sulfato de hierro blanco. El musgo se ennegrece y muere.

Después de esparcidos estos abonos debe pasarse una o dos veces la grada y, aun mejor, el regenerador de praderas, para favorecer la aireación. Si el suelo es ligero puede darse después un pase con el rulo Kroskill.

Hemos aplicado dos gradas diferentes, una de gran potencia, y declaramos ingenuamente que ninguna de ellas ha ejecutado el trabajo a satisfacción y que no hay ni debe aplicarse más aparato, al menos de los conocidos por nosotros, que el regenerador de praderas, que consiste sencillamente en una serie de cuchillas montadas sobre un bastidor y que al hacerlas funcionar van cortando la pradera en un profundidad de 5 a 6 cm., lo suficiente para dar acceso al aire y a la caliza o escorias en polvo, para quemar el exceso de materia orgánica.

El aterramiento en estas praderas viejas y ácidas es muy conveniente, pero sólo puede aconsejarse para las de muy corta extensión, limitándose en las otras a preparar una mezcla con légamo de zanjas, restos de hojas y cal, de modo que se forme una especie de mantillo para llenar los sitios en que estaba el musgo.

No queda más que sembrar, en el otoño en las praderas de tierras fuertes y en otoño y primavera en las suaves y ligeras, con la semilla de las plantas pratenses más apropiadas al clima y suelo.

PRADERAS ARTIFICIALES

Se designan de esta manera todas aquellas que ha creado el hombre o que siendo naturales las cuida el labrador. Pueden ser permanentes o temporales. Nos ocuparemos de las primeras dejando para más adelante las temporales.

Praderas permanentes.

Lo primero que se necesita para crear éstas es el suelo, que debe ser regularmente fértil, de consistencia media, algo calizo para que en él puedan vegetar las plantas pratenses de la familia de las Leguminosas. Hay que tener presente que la caliza ejerce la doble función de servir de alimento a las plantas (una cosecha de forraje de 10.000 kg. absorbe 140 kilogramos de cal), y modifica las condiciones de la tierra. Satura los ácidos que se forman en las tierras, da condiciones de vida a los microbios nitrificadores, reacciona sobre los silicatos dejando a la potasa en libertad y actúa sobre la arcilla, haciéndola más permeable al agua y al aire. Por lo regular las praderas naturales se encuentran en los bajos adonde, como hemos dicho, confluyen todos los arrastres, y a esto es debido el que se elijan siempre los sitios más fériles y que, por lo tanto, no haya habido en general que abonarlas.

Aun cuando haya necesidad de abonar deben elegirse las tierras sueltas, en las que sea posible la aireación constante, porque las muy compactas no convienen, no tan sólo por la gran dificultad que encuentran las semillas para nacer, sino también porque las lluvias y las pisadas del ganado apelmazan la capa superior de la tierra, dificultando las funciones indispensables de aireación y haciendo imposible la vida de las plantas. Buen ejemplo de todo esto es la carencia absoluta de todo vegetal en los caminos y senderos en estos pueblos de Campos, en que la tierra es excesivamente tenaz, aunque no sea grande el tránsito de los mismos, porque basta que se pise por ellos cuando tienen alguna humedad para que se forme una costra tenaz y compacta que impide toda función vegetal. Además de esto, como todos los restos orgánicos quedan en la superficie y ésta, por lo que hemos expuesto, se hace impermeable, aunque los terrenos sean calizos, se acidifican en su capa superior y hacen que la pradera envejezca en muy poco tiempo, substituyendo el musgo a las plantas pratenses.

No hay que decir que si el suelo es hondo y expuesto a estancamientos, debe avenarse previamente dando salida a las aguas que llegarán en exceso y que, si hubiera posibilidad de riego temporal o permanente, debe utilizarse, sobre todo en esta región seca de Castilla.

La preparación del suelo ha de consistir principalmente en labores profundas, si lo permite el subsuelo, una limpieza cuidadosa de malas hierbas y bulbos, y una siembra previa de tubérculos, patatas o remolachas donde sea posible, o en otro caso de legumbres para semillas, bien espaciadas, con el fin de hacer posible las labores de escarda. Despues de obtenida esta cose-

cha, si la tierra es suelta y no necesita otras labores, debe gradarse bien y allanarse.

FERTILIZACIÓN. — Los abonos, especialmente los de origen orgánico, deben suministrarse a la tierra en la cosecha precedente. En cuanto a la cal, para las tierras que carezcan de ella debe echarse en la proporción de unas tres toneladas por hectárea. Cuando haya que modificar las condiciones físicas de las tierras arcillosas, entonces hay que aumentar la cantidad hasta 10 ó 12 toneladas por igual superficie.

El estiércol, que se echará en la cosecha precedente, no debe bajar de 40 a 45 toneladas por igual superficie y conviene saber que el ácido fosfórico contenido en el mismo dura tres años, término medio, en la tierra; la potasa dos. Del nitrógeno solo un 5 por 100 está en condiciones de ser absorbido por las plantas y esta cantidad la consume la cosecha anterior.

Ya hemos indicado que las leguminosas son consumidoras de ácido fosfórico y potasa, que las praderas empobrecen el suelo en estos elementos y que lo enriquecen en nitrógeno, por cuya razón aun cuando en un principio haya necesidad de suministrar este elemento conviene abandonarlo después, renovando tan solo la aplicación de los dos primeros. Si la tierra no contiene cal debe hacerse aplicación de las escorias Thomas en la proporción de 800 a 1.000 kg. por hectárea y, si tuviese aquella, el superfosfato en la cantidad de 400 a 500 kg.

La potasa, bajo la forma de cloruro si la tierra no es caliza o bajo la de sulfato si lo fuera, debe suministrarse en general en la proporción de 100 a 150 kg. por hectárea y en cuanto al nitrógeno, ya sea por el sulfato de amoníaco ya por el nitrato de sosa, en el primer año puede llevarse a la dosis de 200 a 300 kg. por igual extensión. Es evidente que estas cifras, estampadas aquí como promedio, se han de modificar con arreglo a los datos que nos suministre el análisis.

La época de la distribución de estos abonos debe ser en otoño para las tierras ligeras y que hayan de sembrarse en esta estación, echando toda la cantidad de escorias o superfosfatos y la mitad de la potasa y nitrógeno, reservando la otra mitad para la primavera, cuando comienzan a vegetar las plantas. Si las tierras son fuertes o arcillosas, la siembra en éstas conviene que sea siempre en otoño, porque en la primavera, al resecarse la capa superior, se endurece y agrieta. En este caso no hay inconveniente ni peligro en que todo el abono se arroje antes del invierno, cubriéndolo con la grada antes de la siembra.

El mejor medio de distribuirlos con toda regularidad es valiéndose de los distribuidores de abonos, hoy muy perfeccionados, regulándolos para la cantidad que deseemos emplear.

SIEMBRA. — Antes por la dificultad de proporcionarse buenas semillas

pratenses, siempre por la baratura, es ya costumbre inveterada que cuando se pretende establecer una pradera permanente se acuda a los heniles para recoger la semilla que, después de seca la hierba, se deposita en los suelos de éstos. No es conveniente proceder así, pues jamás conseguimos hacer una mezcla conveniente de semillas porque, segando la pradera cuando la mayor parte de las plantas se hallan en flor, es claro que las semillas que recojamos serán únicamente de las plantas tempranas; si dejamos avanzar más la madurez, la semilla de las primeras habrá desaparecido, de manera que no hallaremos ocasión nunca de reunir la semilla de cada una de las plantas pratenses que vegetan en la pradera.

Lo mejor, después de bien examinada la tierra y preparada como hemos dicho de antemano, es buscar una mezcla de semillas de buenas plantas de prado y pedidas en la cantidad necesaria a las casas de crédito, que las venden garantizadas de malas y extrañas semillas. Lo más acertado sería estudiar antes la flora de las praderas de la localidad en tierras similares y, conocida ésta, emplear la fórmula más adecuada en que entren las buenas plantas que vegetan en buenas condiciones en los prados similares.

Las condiciones del terreno en lo que se refiere a su fertilidad, aunque nosotros le auxiliemos por los abonos orgánicos y minerales, hay que tenerlas muy en cuenta, porque hay plantas de grandes exigencias que no vegetarían bien en terrenos medianamente fértiles, y en cambio otras que pueden desarrollarse en estas condiciones.

Según el destino que haya que darle a la pradera, ya sea para segarla o para pastarla, hay que elegir las plantas. En el primer caso conviene que no todas florezcan al mismo tiempo, para que se reproduzcan naturalmente, lo que en el otro caso es de menor importancia. La mezcla de tres o cuatro gramíneas y dos o tres leguminosas es muy conveniente, porque las primeras sombrean a las segundas, defendiéndolas contra la sequedad, y teniendo cuidado de suministrar el ácido fosfórico y la potasa, si los necesitaran, conseguiremos que las segundas persistan en el prado.

Debe buscarse el equilibrio entre unas y otras porque, si abundan mucho las gramíneas, el heno es de buen aspecto pero poco nutritivo y si tienen muchas leguminosas, aunque el aspecto no es tan bueno es más nutritivo; cuando estas últimas se hallan en exceso hay exposición a que se metorece el ganado. En las praderas que hayan de ser segadas conviene que predominen algo las gramíneas, y al contrario cuando hayan de ser pastadas por el ganado. Los abonos y el encalado, manejados discretamente y ayudados por las siegas oportunas para que las malas hierbas no florezcan, son los medios de sostener el equilibrio entre una y otra familia, sabiendo que la cal favorece el desarrollo de las leguminosas y el nitrógeno el de las gramíneas.

Elegida la mezcla, la siembra debe hacerse en dos veces, separando las semillas gruesas y ligeras de las finas y pesadas. Las primeras se enterrará por medio de la grada y las segundas, que deben sembrarse las últimas, se cubrirán por un pase de rulo. Las raíces de unas y otras penetran mejor cuando el suelo, en la superficie, está sentado. Debe escogerse un día templado y, a ser posible, nuboso. En las casas de maquinaria agrícola se venden unas sembradoras sencillísimas y económicas llamadas de ballesta, fácilmente graduables, para hacer la siembra a voleo de todas estas pequeñas semillas.

El primer aprovechamiento debe hacerse segando la pradera, para evitar que el diente del ganado arranque muchas plantas con las raíces aun no bastante desarrolladas para resistir el tirón del diente de aquél. Desde el segundo brote ya no hay inconveniente en pastarlo sobre el terreno por los animales.

Antes de consignar las semillas más convenientes a cada clase de tierra, parécenos oportuno llamar la atención sobre la importancia que tiene para hacer las siembras en buenas condiciones conocer la pureza y el poder germinativo de las semillas.

El «ballico» que tiene 5 por 100 de impurezas y germina el 75 por 100, no suministra en realidad más que el 71 por 100. Efectivamente 100 kg. dan 95, y germinando el 75 es igual a $\frac{75 \times 95}{100} = 71,25$. Se dice que una semilla da el 71, el 80 ó el 95 por 100 cuando contiene esta proporción de semilla útil.

Cuando se dice que hay que sembrar 62 kg. de «ballico» por hectárea al 71 por 100, esto significa que hay que emplear $\frac{62 \times 71}{100} = 44,02$ kg. de semilla pura y capaz de germinar. Si se trata de una semilla que contenga el 10 por 100 de impurezas y el 60 por 100 de valor útil, o sean $\frac{60 \times 90}{100} = 54$ por 100, para sembrar a razón de 44 kg. de granos puros y capaces de germinar, hay necesidad de emplear $\frac{44 \times 100}{54} = 81,48$, en lugar de 62 kg. de una semilla al 71 por 100 de valor útil.

Cuando se compran las semillas hay que tener muy en cuenta esto, porque la misma simiente con diferente pureza y poder germinativo puede resultar más o menos cara a distintos precios, siendo a veces la más barata, aparentemente, la más cara en realidad.

Hay que prevenirse, además, contra los fraudes de la mezcla de semillas buenas o malas, y sobre todo con la *Cuscuta* en la de alfalfa.

Estas comprobaciones de las semillas pueden hacerse en la Estación

de Ensayo de Semillas y en las Granjas cuando se las dote del material necesario, porque no es lo mismo decretar que se haga y tener los medios necesarios para hacerlo (1).

Damos a seguida una serie de fórmulas para las mezclas convenientes a las diferentes clases de terreno.

**TIERRA ARCILLOSA CALIZA. — PRADERAS PARA PASTAR, VINIENDO
SUCESIVAMENTE LA MADURACIÓN DE LAS PLANTAS.**

(*Semilla por hectárea.*)

Ballico inglés, <i>Lolium perenne</i> (rizocárpica)	10 kg.
Poa pratense, <i>Poa pratensis</i> (rizocárpica)	10 »
Festuca de prados, <i>Festuca elatior</i> (rizocárpica)	10 »
Fleo, <i>Phleum pratense</i>	10 »
Trébol blanco, <i>Trifolium repens</i> (rizocárpica)	10 »

Cuando se destina la pradera para segarla, siendo la misma la constitución del suelo, hay que modificar la fórmula para que la madurez venga al mismo tiempo y en este caso las cantidades y plantas son las siguientes:

Ballico inglés	10 kg.
Poa	10 »
Festuca (cañuela buena)	5 »
Dactilo, <i>Dactylis glomerata</i> (rizocárpica)	5 »
Lupulina, <i>Medicago lupulina</i> (rizocárpica) (2)	2 »
Alopecuro, cola de zorra, <i>Alopecurus pratensis</i> (rizocárpica)	5 »
Trébol ordinario, <i>Trifolium pratense</i> (rizocárpica)	4 »
Trébol híbrido, <i>Trifolium hybridum</i> (rizocárpica)	2 »
Trébol blanco, <i>Trifolium repens</i>	2 »

Para tierras secas no sirven la *Festuca*, el *Fleo*, ni el *Alopecuro* o cola de zorra; en este caso debe modificarse la fórmula como sigue:

Ballico inglés	10 kg.
Poa	10 »
Avena elevada	10 »
Dactilo	10 »
Esparceta o pipirigallo, <i>Onobrychis sativa</i> (rizocárpica)	10 »
Trébol ordinario	4 »
Trébol híbrido	2 »
Trébol blanco	2 »
Lupulina	2 »

(1) En la primera edición de este trabajo se incluyeron dos cuadros de STEBLER, con datos relativos a diversas semillas forrajeras: pureza y poder germinativo, en calidades diversas, cantidad por hectárea, peso del hectolitro, precios, etc.

(2) Buena, pastada crece poco, muy tupida, y desaparece al segundo año, por cuya razón hay que resembrarla.

TIERRA ARCILLOSA CALIZA, MUY COMPACTA, DE CULTIVO DIFÍCIL.

Trébol ordinario	2	kg.
Alfalfa, <i>Medicago sativa</i> (rizocárpica)	1,250	>
Trébol híbrido	3	>
Trébol blanco	1,200	>
Holco lanoso, <i>Holcus lanatus</i> (rizocárpica)	2	>
Ballico	9	>
Avena elevada	5	>
Dactilo	2	>

TIERRA CALIZO-ARCILLOSA Y CASCAJOSA, SUELO POCO PROFUNDO.

Esparceta	25	kg.
Lupulina	3	>
Antilide, <i>Anthyllis vulneraria</i> (rizocárpica)	3	>
Trébol blanco	0,200	>
Ballico inglés	7,500	>
Bromo de prados	6	>
Festuca ovina	1,500	>
Fleo	0,500	>

TIERRA CALIZO-CASCAJOSA DE POCO SUELO Y PEORES CONDICIONES
QUE LA ANTERIOR. — PASTO PARA OVEJAS.

Esparceta	24	kg.
Ballico inglés	10	>
Lupulina	2	>
Antilide	3	>
Trébol blanco	1,800	>
Bromo de prados	3	>
Festuca ovina	1,500	>
Avena amarilla	3	>

ALUVIONES RICOS, MÁS O MENOS CALIZOS.

Poa	10	kg
Fleo	10	>
Ballico vivaz	10	>
Trébol blanco	10	>

ALUVIONES FRESCOS Y FÉRTILES DE LOS VALLES, PARA SEGAR.

Poa	10	kg
Ballico	10	>
Fleo	5	>
Avena elevada	5	>
Dactilo	5	>
Festuca de prados	5	>
Trébol blanco	2	>
Trébol ordinario	4	>
Trébol híbrido	3	>
Lupulina	2	>

SUELO FÉRTIL EN LLANO O LADERA, MENOS FRESCO QUE LOS ALUVIONES
DE LOS VALLES.

Poa común	10 kg.
Ballico vivaz, <i>Lolium perenne</i> (rizocárpica)	10 »
Avena elevada	10 »
Dactilo.	10 »
Esparceta	10 »
Trébol ordinario.	4 »
Trébol híbrido	2 »
Trébol blanco	2 »
Alfalfa	2 »
Lupulina	2 »

SUELO CALIZO DE BUENA CALIDAD, EN LADERA O LLANO, PROFUNDO Y PERMEABLE.
PRADERA PARA SEGAR.

Poa común.	10 kg.
Ballico vivaz.	10 »
Avena elevada	5 »
Avena amarilla	10 »
Dactilo.	5 »
Trébol blanco	2 »
Trébol ordinario.	4 »
Alfalfa	2 »
Lupulina	4 »
Esparceta	20 »

SUELO SILÍCEO-ARCILLOSO DE LLANURA (1).

Trébol ordinario.	6 kg.
Trébol híbrido	3 »
Trébol blanco	1 »
Lupulina	2 »
Fleo	3 »
Ballico vivaz.	2 »
Ballico de Italia, <i>Lolium italicum</i>	2 »
Dactilo.	2 »
Holco lanoso	4 »

(1) Para el mismo terreno y pradera temporal, segada y pastada al mismo tiempo, puede emplearse la fórmula siguiente:

Avena elevada	30 kg.
Dactilo.	15 »
Ballico vivaz.	10 »
Holco lanoso	5 »
Trébol ordinario	6 »
Trébol blanco	5 »
Trébol híbrido	2 »

Para praderas anuales debe emplearse:

Ballico	25 kg.
Trébol ordinario.	8 »

Para pastizales en tierras ligeras hemos calculado la siguiente mezcla, teniendo en cuenta la condición de las tierras, de las plantas y la vegetación espontánea:

TERRENOS ARENOSOS. — PRADO PERMANENTE CON 100 POR 100 DE SUPLEMENTO.

Trébol híbrido	2,600. kg.
Lupulina	2,300 >
Cuer necillo	1,500 >
Dactilo	14 >
Ballico italiano	18,400 >
Cola de topo.	7,200 >
Avena rubia	2 >
Bromo inerme	14,200 >

En tierras secas y suelos compactos no deben crearse praderas permanentes, ni aun temporales, porque producen muy poco en comparación de las plantas forrajeras anuales.

Tenemos hace tres años una pradera temporal de esparceta que, el año que más ha dado, por favorecerla el año que puede calificarse de lluvioso, no pasó — aun resembrándola de centeno bastante claro para sombrearla —, de 4.600 kg., incluyendo el centeno, cuando este solo ha llegado a producir hasta 26.000 kg. por hectárea.

La preparación del suelo, abono y siembra se hicieron con el mayor esmero; se labró a 50 cm. con malacate, se abonó con abonos minerales y, a pesar de todo esto, resembrándola constantemente y escardándola, la mejor cosecha ha sido la citada.

La superficie que ocupa esta planta es de una hectárea. El retoño aprovechable después del primer corte podría equivaler, a lo sumo, a la mitad del peso conseguido en el corte, pero no excede el total de 6 a 7.000 kg., que es muy poco después de tres años de sembrada.

Praderas temporales.

Estas son las que tienen un tiempo limitado de existencia en el mismo terreno y, por lo tanto, no envejecen, dejando el suelo en condiciones inmejorables para que puedan sucederle otros cultivos. Los cuidados y labores son iguales a los que hemos indicado para las permanentes y las combinaciones de semillas deben hacerse en igual proporción, según el destino que haya de darse a la pradera, ya sea para pastar o para segarla. Las llamadas artificiales, constituidas por una sola planta, más bien que praderas son cultivos especiales forrajeros, de los que nos ocuparemos más adelante.

Tanto las praderas temporales como los cultivos forrajeros, y especialmente estos últimos, son los que convienen a los terrenos fuertes asentados, porque las praderas permanentes, y aun las temporales, envejecen con gran rapidez en el momento que las lluvias y el paso de los ganados aprietan la capa superior del suelo, dificultando y estorbando la aireación de la tierra. En las tierras flojas, y aun en las compactas cuando están constantemente recibidas de tierra por los arrastres de las laderas y altozanos, pueden subsistir indefinidamente las praderas, siempre que se les dé los cuidados necesarios y se les suministren los alimentos convenientes, como la cal, el ácido fosfórico y la potasa; pero aun en estas ventajosas condiciones es muy difícil librirlas del envejecimiento, a consecuencia del exceso de nitrógeno acumulado en la capa superior.

Aun en las condiciones indicadas conviene limitar la duración de las praderas, con lo que se obtienen dos ventajas: la primera evitar el envejecimiento, cuyas consecuencias son el embastecimiento del forraje o heno y la menor producción, y la segunda dejar la tierra en muy buenas condiciones para los cultivos que hayan de suceder a la pradera.

Sostener el equilibrio entre las leguminosas y las gramíneas, debe ser el principal empeño del agricultor, y como las primeras sólo permanecen en el suelo cuando éste conserva la suficiente cal, ácido fosfórico y potasa, elementos asimilados por las plantas pratenses y que toman de la tierra desde el momento en que desaparecen las leguminosas, conviene restituir estos elementos o levantar la pradera.

En las parcelas que se establecieron en la Granja de Palencia, en número de 15, para el estudio de las plantas forrajeras de secano en un terreno extremadamente compacto, las que más desarrollo han adquirido y vengen en mejores condiciones, son la Alfalfa de Provenza y el Bromo.

Las plantas que se han sembrado, son las siguientes: Bromo de prados, vegeta muy bien, Festuca de ovejas (muy mal), Grama de olor (muy mal), Dactilo apelotonado (regular), Poa de prados (medianas), Moha de California (malísima), Moha de Hungría (malísima), Agróstide vulgar (malísima), Mielga (malísima), Esparceta (regular), Melilotto pratense (regular).

Alfalfa del Turquestán (buena), Alfalfa de Provenza (buenísima), Alfalfa lupulina (regular), Alfalfa rústica (medianas), Ballico (buena). La semilla de la Alfalfa rústica se trajo de la casa de Vilmorin y la de Mielga de Madrid.

En terrenos muy compactos, caso de establecer una pradera temporal en secano, lo que no creemos acertado porque tarda mucho en formarse, visto el resultado la estableceríamos sembrando las cuatro o cinco plantas enumeradas conforme a las indicaciones que hemos hecho y en las proporciones convenientes, dando la preferencia a los Bromos, Ballico, Alfalfas de

Provenza, Lupulina y la menor cantidad de Mielga (1). Estos ensayos previos en pequeñas parcelas ni son costosos ni difíciles de establecer, guiándonos siempre por el estudio de la vegetación espontánea en praderas bien cuidadas para saber cuáles son las plantas de las que podemos conseguir mayor producción.

ÉPOCA DE SIEMBRA. — La mejor guía para todas las operaciones culturales es la observación, aleccionándonos por lo que la naturaleza nos enseña; pero a veces nuestra observación es poco atenta y de aquí los fracasos. Las buenas plantas pratenses, fructifican, en general, en la meseta castellana en primavera avanzada y, por lo tanto, la diseminación natural se efectúa en esta época y a ésta sucedería la germinación, por ser favorable la temperatura, si hubiera humedad. Pero como generalmente falta casi siempre en esta estación, la semilla queda en tierra hasta el otoño, en que ambos elementos, humedad y calor, se aúnan para favorecer la germinación. Es a nuestro juicio más conveniente y más seguro hacer la siembra en el otoño que en la primavera, sin perjuicio de aprovechar esta última estación en sitios frescos y bajos, que conservan la humedad.

Como ya más atrás indicamos la forma de hacer la siembra, las proporciones en que deben entrar las semillas, la manera de cubrirlas y los aparatos más apropiados para efectuarla, basta lo anotado respecto a la época más adecuada.

La recolección de las plantas pratenses debe hacerse cuando la mayor parte de ellas se hallen en flor, porque es el período en que resulta el heno

(1) La mielga ha sido una de las plantas puesta de moda hace años por uno de tantos «dilettanti» agrícolas, que brotan y se propagan más que la cizaña, y podemos afirmar que no hemos conseguido apuntar esos milagros de que nos hablaban. Es planta de muy lento desarrollo, como lo son en general todas las que tienen una raíz potente para resistir a la sequedad. En estas tierras fuertes hay otro ejemplo, la colleja (*Silene inflata*) cuya raíz profundiza más de un metro, muy pobre de vegetación aérea, que come muy bien el ganado, especialmente la raíz, pero es de tan lentísimo desarrollo que hay que esperar años y años para que llegue a su plenitud. Estas plantas no convienen más que para praderas permanentes porque ocupan mucho tiempo la tierra antes de adquirir un desarrollo conveniente. Como tanto ruido se metió con la mielga hicimos un análisis de la semilla que se ofrecía y nos encontramos con lo siguiente:

Pureza de la semilla	85	por 100.
Poder germinativo	71,6	»
Peso de los 1.000 granos.	1,57	gramos

Desde el día 22 de Marzo que se pusieron en el germinador hasta el 3 de Abril en que se quitaron, resultó que solo germinaron en la proporción que se anota. La pureza en esta semilla debe llegar al 98 por 100, y el poder germinativo pasar del 90 y llegar al 97, si no es así debe desecharse.

o forraje ensilado más rico en principios nutritivos. En estas regiones secas, de mucha luz, y en tierras fuertes, en cuanto las plantas adquieren algún desarrollo sin alcanzar mucha altura, inmediatamente que se queda la atmósfera seca y la temperatura media sube 12 a 14 grados aparece la flor, secundándose rápidamente para producir la semilla. De aquí la conveniencia de las siembras de gramíneas asociada a leguminosas de gran desarrollo herbáceo para que aquéllas protejan a éstas en el primer período del desarrollo, y sombreándolas posteriormente hacen que crezcan más, en busca de la luz, se conserven más frescas y aprovechen el tallo de la gramínea para sostenerse.

Cultivos forrajeros.

Son, a nuestro juicio, en estos climas secos y en estas tierras fuertes, la solución mejor para disponer de forrajes a precios económicos para los animales de renta y de trabajo.

En las experiencias hechas en la Granja de Palencia hemos conseguido mejores resultados con los cultivos forrajeros que no con las praderas, ya sean permanentes, ya temporales, no disponiendo de sitios frescos, tierras ligeras o constantemente aterradas por sedimentación de suaves y continuos arrastres.

Los cultivos forrajeros de secano se reducen a gramíneas y leguminosas. Entre las primeras está el centeno, del que hemos conseguido, cuando más, 26 toneladas por hectárea en año lluvioso, 10 y 8 escasas en año seco. La cebada para forraje produce menos y no hemos podido conseguir más de 12 a 13 toneladas en año lluvioso.

Entre las leguminosas forrajeras para tierras sueltas en que abunde el elemento calizo puede figurar la esparceta, que hemos visto muy desarrollada produciendo unas 16 toneladas de forraje verde por hectárea (1). En la Granja, como decimos más atrás, en terreno desfondado, no hemos logrado en año lluvioso después de tres años sembrada más de 4.600 kg., en un solo corte, por hectárea. Ha tenido un lentísimo desarrollo quizá por la compacidad del suelo y, desde el tercer año, es cuando ha tenido crecimiento apreciable. Nace muy mal y conviene sembrar la semilla descortezada sumergiéndola antes en una solución débil de nitrato o carbonato de potasa durante veinticuatro horas, procurando que cuando se siembre haya temero.

(1) En el folleto de J. CASCÓN: *Los cenizales de Costromoccho*, publicado en 1914 por la Granja Agrícola de Palencia, se incluyen unas instrucciones para el cultivo de las plantas forrajeras, adaptadas a la comarca castellana de Tierra de Campos.

Para cultivos anuales pueden emplearse las leguminosas del país — guisantes bastos, vezas — que mejor vegeten, asociándolas a la avena de invierno sin que esta semilla pase del quinto de la legumbre, no conviniendo asociarlas a la cebada ni al centeno, porque, si el año viene seco y hay que esperar a que adquiera mayor altura la leguminosa con las aguas tardías de primavera, aquéllas espigan y se endurecen demasiado, no pudiéndose hervificar.

Desde el momento que podemos disponer de riego en estas tierras secas, el problema de tener forrajes en abundancia desaparece y no hay más que buscar las plantas forrajeras de las cuales podamos conseguir las mayores producciones con el menor gasto de agua, para poder extender el riego a la mayor superficie, y que mejor se avenan a las condiciones del terreno que cultivemos.

La planta que mayor extensión ocupa como cultivo forrajero es, indudablemente, la alfalfa, que en este clima y en tierras sueltas llega a producir, en siete cortes, 64.000 kilogramos de forraje. Conviene, siempre que se pueda, dedicar una parte del terreno al cultivo de esta planta fuera de la alternativa, no tan sólo por su gran producción, sus condiciones nutritivas, el gusto con que la toman toda clase de ganados, sino también por lo que enriquece el suelo en que se cultiva.

Hay que tener siempre un cuidado especialísimo para proveerse de semilla garantizada que, por desgracia, no se encuentra tan fácilmente; podemos afirmar que de cuantas muestras han llegado a la Granja de Palencia, ni una sola estaba libre de la semilla de *Cuscuta*, parásito que ocasiona tan grandes pérdidas.

Otra de las plantas cultivadas con el mismo fin, pero que ocupa la tierra mucho menos tiempo que la anterior, y con la que se consiguieron muy buenos resultados en Zaragoza, es el trébol rojo, que no hemos cultivado por no entrar en la alternativa de riego de la Granja el cultivo de cereales para grano.

Fuera de estas dos plantas, propias para cultivos forrajeros temporales con riego, lo más conveniente a nuestro parecer es estudiar una alternativa de plantas anuales en que se sucedan los cultivos con espacios suficientes para la preparación del terreno, recolección de las mismas y sucesión, teniendo gran cuidado de no repetir con mucha frecuencia el cultivo de las más esquilmanentes si la tierra no es fértil o no disponemos de abonos en abundancia y económicos. El establecimiento de una alternativa conveniente es uno de los problemas más complejos, porque hay que tener en cuenta todos los agentes que intervienen en la producción, a fin de armonizarlos para que resulte la mayor facilidad en todos los trabajos y la mayor economía.

En la alternativa de cultivos forrajeros, establecida en la Granja en la parte regada, que abarca unas tres hectáreas, distribuidas en cuatro campos iguales, la rotación dura cuatro años, y en este tiempo se obtienen seis cosechas, quedando libre de cultivo la tierra en los períodos indispensables para dar las labores, con el fin de que la tierra se encuentre en buenas condiciones para recibir la semilla que ha de suceder en el campo, cuyo fin no se consigue fácilmente, dadas las malas condiciones físicas de la tierra, que se apelmaza extraordinariamente con los riegos.

Esta alternativa tiene por fundamento el clima, las condiciones físicas del suelo y su composición química. El clima que paraliza la vegetación durante el invierno hasta bien entrada la primavera, limita el cultivo de leguminosas forrajeras tardías, porque no daría lugar a las siembras oportunas.

Las condiciones físicas del terreno imponen el cultivo del cardo que en breve pe-

riodo desarrolla potentísimas raíces que atraviesan toda la capa removida, y por esta condición exige menos riego.

La riqueza del suelo y más que nada la abundancia de sales, cloruros y sulfatos, le hace muy apropiado para el cultivo de las plantas raíces, remolacha y zanahoria (no así las patatas), y además permite una rotación corta, en que las plantas exigentes sucedan en cortos intervalos. El maíz forrajero es planta que debe figurar en toda alternativa de riego para forrajes, por sus excepcionales condiciones para ensilar.

Las legumbres son las que en esta tierra no están indicadas, por adquirir escaso desarrollo en altura, y está en ensayo la substitución de las mismas por las coles forrajeras trasplantadas de semillero.

Tales son, sucintamente expuestos, los fundamentos en que nos hemos apoyado para establecer la alternativa descrita, que no conviene copiar más que en igualdad de condiciones, y sí modificarla siempre que éstas varíen, con el fin de lograr en todo caso el máximo de productos que nos permitan mantener el mayor número de cabezas en estabulación para obtener de ellas el máximo de beneficio y la mayor cantidad posible de estiércol.

Las variedades que han dado mayor producción han sido la remolacha gigante blanca semi-azucarera (72.033 kg. por hectárea), la zanahoria roja larga de cuello verde (38.909 kg.), nabo redondo inglés (58.958 kg. de raíz) y el cardo común (hasta 91.351 kilogramos).

Los cultivos se suceden en esta alternativa comenzando por el maíz, al que le sigue una leguminosa, a ésta los nabos, cardo, otra leguminosa o col y termina con las plantas raíces, remolacha y zanahoria.

Henificación y ensilado.

En agricultura, como en todo, la moda es avasalladora, hasta el extremo de desterrar momentáneamente las prácticas mejor fundadas, y como, por otra parte, nosotros vamos a la zaga de las naciones del centro de Europa, solemos sin reflexión adoptar los procedimientos que la necesidad y la conveniencia les ha impuesto. Decimos esto porque de algunos años a esta parte se viene encomiando como único y especial procedimiento el ensilado de los forrajes, sin saber que en la misma Noruega, a pesar de verse obligados a tender la hierba sobre alambres para que no toque al suelo, henifican.

Nuestro clima se presta admirablemente para la henificación, no tan sólo por la casi seguridad de que en el período en que se siega la hierba las lluvias son rarísimas, sino también porque la pérdida de hierba verde a heno es muchísimo menor que en los países del Norte de Europa. Se calcula, en general, en todas las obras extranjeras que se ocupan de esta materia que la pérdida alcanza a los $\frac{3}{4}$ del peso en verde, o lo que es lo mismo, que 100 kg. de hierba verde no dan más que 25 kg. de heno, y nosotros hemos cosechado legumbre asociada a un cereal que sólo perdió, de un estado a otro, un 25 por 100, o sea, la cuarta parte.

Somos, pues, partidarios de la henificación, siempre que las plantas se

presten a ello, reservando el ensilaje para las que no se presten a este método de conservación. Entre éstas, en secano, tenemos el centeno y la cebada, plantas cuyo cultivo como forrajeras se halla bastante extendido en esta región y que se denomina «calcacer», nombre que demuestra su procedencia arábiga. No es posible henificarlo por su dureza, motivo por el que la siembra se limita a una extensión reducida, según el número de animales, para que éstos puedan alimentarse con este forraje durante quince días, desde que comienzan a dárselo hasta que va adquiriendo consistencia y el animal lo rechaza. Ensilado se conserva tierno y en el año anterior hicimos una prueba que nos resultó completamente satisfactoria, pues el ganado estuvo comiendo mientras se conservó tierno y en el momento que comenzó a ponerse duro se segó todo en un día, ensilándolo en seguida y consumiéndolo a los dos meses el ganado sin resistencia.

Antes de terminar estas indicaciones respecto al ensilaje, nos parece útil indicar que las dos condiciones necesarias para que resulte bien y económicamente es que el corta-pajás que se utilice haga, por lo menos, una tonelada por hora, apisonar cuanto sea posible, sobre todo contra las paredes, y que la carga de tierra —o cualquier otra materia que lo haga uniformemente— sea, al menos, de una tonelada por metro cuadrado, pues de no hacerlo así hay exposición a perder más del 50 por 100, o quizás todo.

Las diferencias de peso entre las cantidades que se pueden ensilar en el mismo espacio de estar bien o poco apisonado son mayores del doble. En un mismo silo, apisonando bien, hemos metido 24.966 kg. de maíz cortado, y tan sólo 11.632 kg. de centeno, también cortado, pero sin dar tiempo para apisonarlo.

En el maíz, ensilado en Octubre y consumido de Diciembre a Febrero, hemos comprobado una pérdida del 18 por 100. En la remolacha, ensilada en Diciembre y consumida en Marzo y Abril, la pérdida fué de 16 por 100.

Conviene advertir que esta última se ensiló en tierra, haciendo una excavación de 40 cm., apilándola, aterrándola y poniendo un tubo en la parte superior para la salida de los gases, y en igual forma se ensilaron las patatas, que se han conservado perfectamente.

El forraje de cebada perdió por ensilaje, de Mayo a Febrero, el 13,23 por 100 y el centeno, de Mayo a Diciembre, el 25 por 100.

Hemos dicho anteriormente que, tratándose de productos que puedan henificarse, como son la hierba de praderas y las leguminosas para forrajes, sean de secano o de riego, deben siempre henificarse, a no ser que al llegar la época de hacerlo, por ser el año seco, las leguminosas cultivadas estuvieran duras, en cuyo caso conviene ensilarlas inmediatamente de segadas, como se hace con las otras: maíz, cardo, etc.

Tratándose del ensilaje hay que mencionar dos productos industriales

que suelen estar a muy buen mercado, que son la pulpa de remolacha, donde existen fábricas de azúcar, y el orujo de uva donde haya mucho viñedo. Sirven admirablemente para componer raciones muy económicas, especialmente para los ganados ovino y bovino durante una buena temporada, con lo que se rebaja el coste medio de la ración durante el año, aunque en las épocas de escasez y carestía salgan más caras.

Sin estas reservas, en estos climas secos, donde puede decirse que no hay más que dos períodos brevísimos en que los animales pueden tomar forrajes frescos, que son la primavera avanzada y el comienzo del otoño, no hay posibilidad de sostener la ganadería, porque el pienso seco resulta muy caro e inapropiado para las ovejas y bueyes, animales que tienen la ventaja de consumir alimentos bastos, siempre que sepan componerse las raciones.

Por este procedimiento alimentamos en inmejorables condiciones el ganado que existe en la Granja y que representa un promedio de 300 kg. por hectárea cultivada.

Prados, forrajes y ganadería.

Aminorando la superficie dedicada al cultivo cereal, para lograr una mayor producción por unidad de superficie, y extendiendo el ocupado por las leguminosas para forraje, que dejan la tierra libre antes y cuyo valor no es menor en igualdad de condiciones que el del grano de las mismas, podremos con las reservas de henificación y ensilaje sostener todo el año mucho más ganado, que nos proporcionará mayor cantidad de estiércol, del que tan necesitadas están nuestras tierras, además del beneficio pecuniarío que lograríamos.

Es por todo extremo lamentable que en este país apenas se sostengan, costando muy caro, más que 30 kg. de peso vivo por hectárea cultivada, y que los productos de la ganadería no representen más de 8 por 100 de los totales, cuando debieran llegar al 30 ó el 40 por 100 cuando menos.

En la provincia de Salamanca, en la que existe más ganadería, es con perjuicio de la población humana, por substraerse al trabajo del hombre grandes extensiones que soportarían otros cultivos más remuneradores; esta ganadería, que vive casi en estado salvaje, necesita grandes extensiones para vivir, en períodos de hartura peligrosa y hambre mortal.

El cuidado de las praderas donde la conservación resulta conveniente y económica, y el cultivo de las plantas forrajeras más indicadas con las reservas de henificación y ensilado, son los únicos medios de sostener ganadería en condiciones de dar producto, y cuando tengamos asegurada la

alimentación normalmente, se impondrán todas las razas mejoradas por su mayor rendimiento, bien alimentadas y en adecuadas condiciones, adquiriendo también las del país un desarrollo desconocido aún para la mayoría de los que se llaman ganaderos. Tenemos un ternero, nacido en esta Granja de vaca Piedrahitana, que en dieciocho meses ha alcanzado un

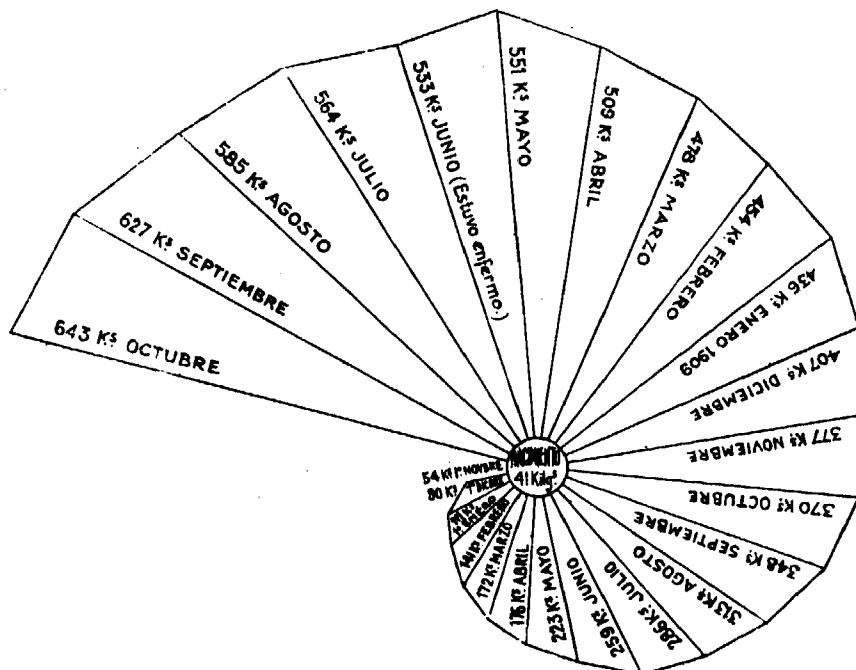


Gráfico del crecimiento de un ternero, hijo de vaca piedrahitana, criado en la Granja Agrícola de Palencia.—La mejora de nuestras razas de ganado tiene por base ineludible el cuidado de las praderas y cultivo de forrajes.

peso de 551 kg., más de kilo por día, y los corderos churros de Tierra de Campos que han puesto, en igualdad de tiempo, de 5 a 10 kg. más que los del país, sin haber comido un solo grano y costando la ración la mitad de lo que suele costar a los ganaderos de la comarca (1).

Hay que ir necesaria y forzosamente al aumento de la ganadería, único medio de intensificar la producción cereal mermando superficie a ésta,

(1) En la primera edición de esta memoria se incluyeron numerosos estados con el cálculo de las raciones para las distintas clases de ganado y el coste de las mismas (páginas 44 a 120), con otros varios estados y gráficos.

sin perder producto por unidad de superficie, para dedicarla a los cultivos forrajeros más indicados en cada comarca, allegando productos industriales de poco valor para componer las raciones con mayor economía.

Para acrecentar los alimentos por todos los medios, el agricultor debe aprovechar hasta el menor y más insignificante vadero de agua y amoldarse en cada año a los recursos de que disponga y que están siempre en relación con la cantidad de lluvia caída.

Para intensificar el cultivo, en estos climas secos, se precisa disponer en épocas cortas de abundante ganado de labor, con el fin de hacer con oportunidad las labores de preparación y de cultivo, quedando, en cambio, inactivo y sin aplicación en otras en que el suelo, por falta de humedad, es imposible de labrar. Y la enseñanza que de esta situación se deriva es la necesidad de valernos de animales que mientras se encuentren inactivos aprovechen el pienso, suministrando carne en lugar de trabajo, para que no sean una carga tan insopportable como lo es en la actualidad la mula y, por tanto, la tendencia debe ser la de substituir ésta por el buey y la vaca, que son más económicos, resolviendo previamente el problema de la concentración parcelaria (1).

Peña da ver que en países extremadamente secos como éste y de escasos recursos en pastos para la alimentación de los animales, los contados años en que abundan aquéllos se derrotan, sin provecho para nadie, por carecer de ganadería que los consuma.

Palencia, Junio, 1909.

(1) J. CASCÓN: *El buey, el caballo y la mula.* («El Progreso Agrícola y Pecuario», año XIV, núm. 587. Madrid, 1908.)

LA INFLUENCIA DEL SUBSUELO EN CLIMAS SECOS

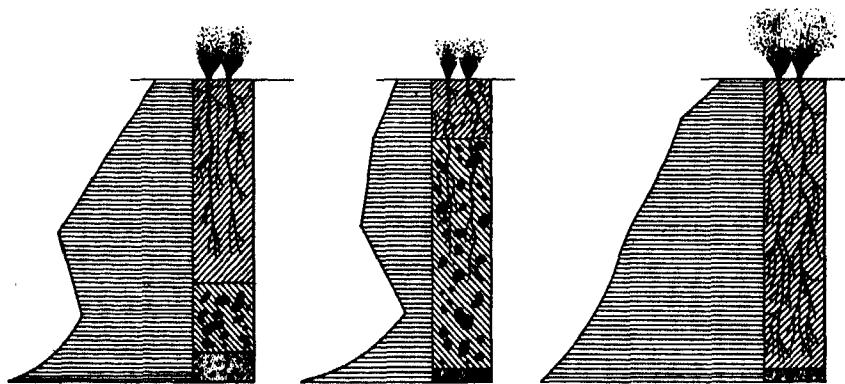
DE las cien mil ideas y enseñanzas orales que se reciben en las cátedras, esta que hace relación a la influencia del subsuelo en climas secos es una de ellas; pero mientras no se practica, no hay posibilidad de concederle toda la importancia que tiene el explorar constantemente el subsuelo, hasta tres y cuatro metros de profundidad, único medio de prevenir ulteriores descalabros, que, por lo general, se atribuyen a los consejos de los técnicos.

La defensa de la mayor parte de las plantas forrajeras y de muchos otros cultivos de tierras secas estriba únicamente en el poder maravilloso y sorprendente de sus raíces para atravesar en breve tiempo las capas del suelo hasta profundidades increíbles, substrayéndose por este medio a la falta de humedad que en la estación seca se acusa en todo el suelo laboreable y parte del subsuelo. Sólo por esta providencial aptitud se explica que, con sorpresa del mismo observador, se vean vegetar ciertas plantas útiles en los más rigurosos meses de calor y falta de lluvias, cuando el suelo labrado acusa una sequedad extraordinaria, hasta el extremo de hacer imposible toda vida vegetal, sobre todo en las tierras tenaces (1).

En una de las parcelas de la Granja de Palencia, al límite Norte de la misma, cuyo suelo es completamente uniforme, la vegetación, en los primeros períodos de crecimiento de las siembras, cuando el suelo tenía suficiente humedad, no acusaba diferencia ninguna en el desarrollo de las mismas; pero en el momento que faltaban las aguas primaverales, se percibía la diferencia de vegetación en algunos espacios de la citada parcela. Todo el terreno removido por las labores más profundas, incluso las del arado de malacate a 50 y aun 60 cm., no presentaba diferencia de contextura física ni química por la que pudiera inducirse la causa de la distinta vegetación en los períodos secos.

(1) Artículo publicado en el «Boletín de Agricultura Técnica y Económica», año VIII, núm. 94. Madrid, Octubre de 1916.

Con el fin de comprobar si persistía el hecho con la planta que creemos fundadamente que, en Tierra de Campos, ha resuelto los problemas de armonizar el cultivo y la ganadería, favorecer la producción de estiércol y enriquecer las tierras: con la alfalfa de Provenza, que tan buenos resultados ha dado en aquella y en varios pueblos del partido de Ríoseco, sembramos con el mayor esmero una hectárea, en la que se hallaban incluidos los espacios de que hemos hecho mención. Efectivamente, el hecho se repitió; la alfalfa, en el momento que comenzaba la sequedad, se resentía en su vegetación y amarilleaba, terminando por secarse la hoja y hasta los pe-



SÍGNOS CONVENCIONALES

Tierra compacta.

Arena lavada con
canto silíceo.

Tierra con canto
calizo y piedra.

Tanto por ciento
de humedad.

Escala gráfica.

La constitución del subsuelo explica, en las comarcas secas, muchas aparentes anomalías de vegetación.

queños tallos. Se dejaron transcurrir dos años, para que las raíces tomaran desarrollo, y, como el fenómeno persistía con gran regularidad y en los mismos sitios, indiqué al Ingeniero Agrónomo agregado, Sr. FAURA, exploraciones hasta dos metros de profundidad, determinando, al propio tiempo, la humedad en las distintas capas.

El trabajo realizado, la explicación del fenómeno y la enseñanza perdurable, entran por los ojos en la gráfica que se acompaña. Basta mirar para apercibirse de que el terreno cascajoso, estableciendo la solución de continuidad e impidiendo el acceso de la humedad de las capas inferiores y el descenso de las raíces por la capa cascajosa, es la causa de que, en los períodos de sequedad, la vegetación se paralice y hasta muera la planta. Las

líneas horizontales, que representan la humedad en las diferentes capas, muestran bien a las claras cómo va aumentando ésta en el terreno homogéneo y cómo se pierde desde el momento en que cambia la constitución del mismo. La enseñanza aprovechable para todo el que intente el cultivo de plantas en secano, de gran resistencia y de no menor desarrollo radicular, es que, antes de decidirse a implantarlo, haga el mayor número de exploraciones posibles en la tierra destinada para estos cultivos, calicatas hasta tres y cuatro metros de profundidad, porque cuanto mayor sea ésta, más seguridad se tendrá en el éxito de la operación. Desde el momento en que se encuentre a profundidades menores de metro y medio o dos metros con capas cascajosas, roca o arcillas, gredas y calizas muy endurecidas, debe renunciar al cultivo de estas plantas, tan beneficiosas para el agricultor.

Aleccionado por esta experiencia, en este mismo año, en la provincia de Salamanca, en una finca en que se están haciendo grandes plantaciones de viñedo, observé que la vegetación se paralizaba a causa de la sequedad. El terreno que ocupaba la plantación es diluvial, arena gruesa en una capa más o menos espesa, de 0,30 a 0,60 m. y greda endurecida en el subsuelo. La capa superior no retiene la humedad, no así la inferior; pero, como en ésta el ascenso es continuo, la que está en contacto con la arena gruesa se desecha también, y como las raíces tardan muchos años en traspasar esta greda endurecida, la falta de humedad se hace notar en la vegetación. Hecha la hoya, se vió que las raíces de los nuevos injertos habían atravesado la capa arenosa; pero al llegar a la greda endurecida, se había detenido su crecimiento, por no poder penetrar en la misma. Los coros de la viña en los que la vegetación era más pobre eran aquellos en que la capa gredosa estaba a menor profundidad y, como consecuencia, la arenosa superior tenía menos espesor. Estas tierras, cuando ocupan los bajos, en el momento que llueve con alguna abundancia, se encharcan, porque el agua penetra muy lentamente en la capa gredosa endurecida.

En cuantas calas se hicieron donde se resentía la vegetación, se repetía la misma contextura del suelo y subsuelo, y hay que advertir que todo este terreno se había desfondado a 0,60 y 0,70 m. de profundidad; pero como era tierra mineralizada, volvió con las lluvias a formar la pasta gredosa endurecida.

En la misma finca--en cortes del suelo hechos para cimentar diferentes construcciones en sitios no cultivados, quizá de siglos--, pudimos comprobar que los pastizales, la vegetación herbácea espontánea, no ha conquistado más que un espesor de 1 cm. escasamente, el «cuero» que llama la gente de campo, que es la capita realmente laborable, en la que el humus o mantillo de los restos de la mermada vegetación herbácea ha aglutinado la arena gruesa de la capa superficial, dándole la suavidad y cohesión que

a la tierra mineralizada le falta. Esto demuestra la lentitud con que procede la Naturaleza en todas sus obras, y la necesidad que tiene el hombre, cuando pretende y precisa conquistar la tierra, de ayudar la lenta obra de aquélla por medio de labores adecuadas y abonos orgánicos.

Por esto nada más cierto que la afirmación de que la tierra es el hombre. Éste, con su observación constante, con su trabajo y con su inteligencia, puede en un corto período crear la tierra laborable allí donde la Naturaleza invierte siglos para lograr el mismo fin. Nosotros, en general, por nuestra incultura, que nos aleja del campo, porque ni presentimos la vida que late en todo momento en el seno de la tierra, aun en la de aspecto más miserable, la dejamos en manos del desventurado y codicioso agricultor, que no ha aprendido — ni le han enseñado — en el transcurso de siglos otra cosa que apoderarse de la riqueza acumulada en las capas superiores de la tierra con los restos de la vegetación espontánea, consumirlos en un período breve, viéndose después obligado a abandonarla, para que el tiempo se encargue de restituir lo que aquél torpemente consumió. La tierra se venga de esta expoliación negándose a producir más alimentos, y la consecuencia es que el labriego se ve obligado a emigrar, y tras él los dueños de la tierra, más culpables, si cabe, que aquél, porque la codicia de un mayor lucro temporal fué el único estímulo que sintieron para permitir el empobrecimiento de la tierra, cuando el interés inmediato suyo y mediato para la sociedad era enriquecerla.

Cuando se recorren y abarcan con la vista cientos de kilómetros en esta Castilla, de terrenos los más variados, muchos de ellos inapropiados para el cultivo cereal, sin más variante que estrechísimas hondonadas donde afluyen las aguas de los altozanos favoreciendo el desarrollo de los juncos, sin otro aprovechamiento que una hierba basta que consume el ganado, hambriento de continuo, en brevíssimo período primaveral, cuando el agua se ha evaporado, no se puede menos de lamentar que la organización social de la propiedad — causa eficiente, a nuestro entender, de tamaños males, que nos encaminan derecha y fatalmente al total empobrecimiento del suelo, ya en parte agotado —, no se modifique en beneficio de todos, previniendo el desastre que nos amenaza.

Hay que machacar de continuo y a toda hora: los cultivos forrajeros, la ganadería, el cultivo de la vid, los abonos en verde, la repoblación forestal, donde se hallen indicados, son los únicos medios de sacar el mayor producto de la tierra, enriqueciéndola en lugar de esquilmarla, que es lo que estamos haciendo.

Continuando las exploraciones, hicimos otra calicata en un viñedo franco de pie, bien conservado, que cuenta por lo menos un siglo desde su plantación en terreno de la misma procedencia del que hemos indicado, y halla-

mos que, si bien las raíces, sobre todo las más finas, habían invadido toda la capa gredosa endurecida, presentando el mismo aspecto que las raíces fosilizadas en las rocas, el 90 por 100 del sistema radicular se había detenido en la capa superior arenosa, y estaba tan cuajada de raíces en el contacto de las dos capas, que más que raíces parecían un lecho de semillas delgadas que hubieran enterrado para abono. Era un lecho de más de un centímetro de espesor.

En estos subsuelos endurecidos, los verdaderos exploradores naturales, los que abren camino a las plantas cultivadas, son los arbustos como el tomillo, la retama, así como la melga y tantas otras plantas de raíz penetrantes, rizocárpicas, que en su larga vegetación van lentamente abriéndose paso, dejando a su muerte, en todo el trayecto recorrido por sus raíces, abundante materia orgánica, verdadera creadora de la tierra vegetal, que impide el que estas capas de tierra endurecida vuelvan a adquirir su contextura mineral. Este proceso también es lento; estas plantas no se dan en espesura espontáneamente, y como consecuencia, en los grandes espacios vacíos, la impenetrabilidad para las plantas cultivadas subsiste casi indefinidamente, con relación a la vida del hombre.

Para conquistar estas tierras en un plazo relativamente breve, es preciso abonarlas con restos vegetales de lenta descomposición, ramillas, juncos, retamas, helechos, etc., enterrándolos en zanjas próximas, lo más profundamente posible, encalándolas, donde carezcan de este elemento, en la proporción de dos a cuatro toneladas por hectárea, y dando labores anuales con el arado de subsuelo o topo, que no lleva más que una reja cortante para rajar el subsuelo en donde no convenga sacar éste al exterior.

Sólo la constancia inteligente nos adueña de la tierra. Aunque no tan generalizados como desearíamos en esta misma submeseta Norte de Castilla, hemos visto descuajar pinares, y con ello solo no hay que decir la contextura física del suelo, arenoso sumamente suelto, y en un período de diez años convertirlo en tierra franca, fertilísima, con producciones de 3.200 kg. de trigo por hectárea y 40 toneladas de remolacha azucarera, con riego, como promedio en siembras de 40 y 60 hectáreas de extensión.

Trabajo constante e inteligente; esto es todo.

Madrid, Septiembre, 1916.

LA MALA SEMENTERA⁽¹⁾

EN la provincia de Salamanca, sobre todo al sur de la misma, puede decirse que no ha llovido desde fines de Junio, porque las escasas lluvias del comienzo del mes de Octubre han desaparecido con los vientos norte y noroeste, y las temperaturas excesivas del mismo mes, pocos años tan elevadas y persistentes. Si a esto se añade la mala preparación de los barbechos, labrados con el clásico arado romano e invadidos por una vegetación espontánea abundantísima, no se necesitará esforzarse para convencer a los que sepan algo de las cosas del campo, de que la tierra, en la delgada capa removida por arado, 9 a 12 cm. de espesor, está completamente seca.

Hecha la siembra en estas condiciones, después de bañada la semilla en la solución de sulfato de cobre para defender la cosecha venidera de los ataques criptográficos, hay grave peligro de que la humedad que ha impregnado al grano facilite la germinación, y al encontrarse en un medio completamente seco, como hemos dicho que está la tierra, la evolución se detenga en el momento de arrojar las primeras raicillas y la tierna planta perdezca. El remedio de esta contrariedad es sumamente difícil, a menos de resignarse a labrar de nuevo la tierra, perder la semilla y repetir la faena, con el inconveniente de que esta resiembra tiene muchas probabilidades de no remediar el mal, porque el trigo necesita que la tierra se halle asentada y, por lo tanto, que la última labor se haya ejecutado con dos o tres meses de antelación.

Todos estos inconvenientes se remediarían haciendo la primera labor de preparación del barbecho, la alzadura que llaman, honda y yunta, desde 18 cm. en adelante, cuanto más profunda mejor, siempre que el espesor de la tierra lo consienta.

La labor somera, deficiente, del arado romano, tiene el doble inconveniente de que la tierra se deseca fácilmente en la capa superior remo-

(1) Este artículo se publicó en Noviembre de 1917 («Boletín de Agricultura Técnica y Económica», IX, núm. 107). En él — como en otros muchos publicados en revistas y periódicos diarios, que no recogemos — Cascón aprovechaba las circunstancias agrícolas del momento para, sobre ellas, fundamentar y difundir sus enseñanzas.

vida, por tener muy poco espesor, mucho más con estas prolongadas sequías; y en el momento que durante el invierno las lluvias son algo abundantes, se encharca la tierra, formándose extensas lagunas en las hondonadas, porque la impermeabilidad del subuelo gredoso impide al agua penetrar más profundamente. De modo que, con este imperfectísimo cultivo, las tierras necesitan lluvias constantes, espaciadas en cortos intervalos y no muy abundantes, ~~condiciones~~ que no se cumplen en este clima más que muy raras veces.

Los labradores, de un hecho mal interpretado o de una operación mal ejecutada, sacan una enseñanza que se extiende y perdura. Y el que intente una explicación fundada del hecho, o pretenda modificar o completar la operación para sacar de ella el provecho que se buscaba, en la mayor parte de las ocasiones pierde el tiempo, porque el hecho fué efectivo, real, lo palpó el agricultor, repercutió en su bolsillo, y lo que se le explica o aconseja es fruto del ingenio o de los libros, que nada tienen que ver con lo que a él le enseñó la práctica. Por esta razón, se necesitaba en cada caso que la demostración por el hecho sirviera de enseñanza continua allí donde fuera menester, y lo es en todas partes. Apoyándonos en esta psicología del agricultor, creemos firmemente que son y serán necesarias las Granjas experimentales y demostrativas sostenidas por el Estado, porque sólo así la enseñanza se hará práctica, que de otra manera corre el peligro de convertirse en libresca, que es lo peor que nos pudiera acontecer.

Si a este agricultor se le enseña prácticamente, por el hecho, que puede y debe dar labores profundas para aumentar el cubo de tierra a disposición de las plantas, y para que la humedad se deposite a mayor profundidad, sustrayéndose mediante labores oportunas a la constante evaporación — siempre que estimule la rápida evolución de las materias contenidas en estas tierras (en general gredosas, arena y arcilla), empleando la caliza o el yeso crudo en la proporción de dos toneladas por hectárea —, se habrá conseguido quebrantar su fe, demostrándole que los libros pueden enseñar cosas útiles y que lo que él llama teoría, en oposición a su práctica, no es otra cosa más que ésta, apoyada en los principios y leyes de la Ciencia.

Cuando no se quiere ir tan deprisa en la conquista de la tierra, puede hacerse en sucesivas labores de barbechera, profundizando en cada nueva alzadura dos o tres centímetros más, hasta llegar a la profundidad de 18 ó 20 cm. cuando menos, porque si el subuelo no lo impide, debe aspirarse a remover una capa de 30 cm., que es aproximadamente dos veces y media la profundidad de la capa removida actualmente. Si esta labor se completa con la del arado de subuelo, que va hendiendo la tierra en el fondo sin sacarla al exterior, se habrá corregido el defecto de la labor somera e imperfecta. Como el labrador salmantino labra siempre en surcos, espacia-

dos por lo general unos 60 cm., resulta que, si no cruza la labor, más de la mitad de la capa superior de la tierra queda sin labrar, y cuando las tierras son estrechas, en cuyo caso la dirección de los surcos es siempre la misma, hasta que no se hienden éstos de nuevo al sembrar, permanece esa capa sin remover.

La mala preparación del barbecho y la labor en surcos imposibilitan la aplicación de la sembradora, y el agricultor, por el tiempo que forzosamente tiene que invertir en la siembra, se ve precisado a comenzar ésta a primeros de Octubre, haya llovido o no, tenga o no tenga sazón la tierra, porque si se retrasa, se echan encima los hielos y la simiente no nace. Efectivamente: sembrando a voleo y cubriendo la semilla con el arado romano, el labrador de una pareja necesita todo el mes de Octubre para sembrar la hoja de barbecho, y tiene que sembrar, además de éste, la parte de rastrojera, «sobre pajas» que dicen, operación que podría efectuarse en dos o tres días a lo sumo empleando la sembradora.

La siembra por el procedimiento ordinario tiene otro inconveniente, cuyo origen procede de la mala preparación del barbecho y en ejecutar aquélla fuera de sazón, y es la manera de librarse los campos de la mala semilla. Consiste en esperar que ésta nazca con las lluvias de Septiembre, que «reviente la tierra», como ellos dicen, para que al enterrar el trigo hendiendo el surco, las tiernas plantas de las malas hierbas desaparezcan; sembrando en seco, sin sazón, el trigo y las malas semillas germinan al mismo tiempo, y en la lucha vencen éstas a aquél, cuya consecuencia es disminución, si no la pérdida, de la cosecha.

El ahorro de tiempo y de jornales de yunta con la sembradora, sin contar con el de la semilla, está en la relación de uno a seis; esto es, que con la máquina se siembra en un día, como mínimo, la misma superficie que con seis pares de bueyes, sin incluir el jornal del sembrador. Este ahorro de jornales de yunta supone, sólo para la provincia de Salamanca y por lo que se refiere al cultivo del trigo, que abarca una extensión media anual de 150.000 hectáreas, la importante cifra de 375.000, que al precio de seis pesetas, coste medio de jera de yunta y hombre, importan 2.250.000 pesetas, que redundarían en beneficio de la producción de este cereal, disminuyendo el coste de producción por unidad. A esta suma hay que añadir los jornales del sembrador, que para las 150.000 hectáreas son, aproximadamente, 30.000, que al precio de dos pesetas son 60.000 pesetas más. En total: sólo de jornales, un mínimo de 2.310.000 pesetas anuales (1).

Sembrando con la máquina, por el ahorro del tiempo sería posible, en años como el actual, en que las lluvias otoñales se retrasan, esperar hasta

(1) Precios de 1917.

el final de Octubre para hacer la siembra, porque hasta esa época hay suficiente temperatura en la tierra y en la atmósfera para que el grano germine y desarrolle las primeras hojas y raíces, pudiendo así la planta resistir los fríos durante la parada invernal.

Desde el momento en que se estampan las cifras anteriores de ahorro posible en los gastos de cultivo para una sola provincia y un solo cereal, al lector inteligente y reflexivo sólo le queda la disyuntiva de pensar que la afirmación hecha es un desatino estupendo, o que el agricultor ni hace cuentas ni sabe lo más elemental de su industria. Y aunque haya algo y aun algos de esto último, ni aquélla es un puro disparate, ni hay que atribuirlo todo a la ignorancia.

Para convencerse de ello, basta elevarse en esta Castilla a cualquier altozano, desde donde fácilmente se dominan, en una vuelta de horizonte, 70 u 80 kilómetros cuadrados de tierras cultivadas, en las cuales, de las que están de barbecho y han de ser sembradas de trigo, escasamente la centésima parte reciben un malo y deficiente abono orgánico, y las menos también una dosis mínima de superfosfato, sin ninguna garantía de su riqueza. En una palabra: se cultiva y produce a costa de la fertilidad natural de las tierras hasta que ésta se agota, y el cultivo resulta ruinoso, que es lo que ya acontece en estas tierras endebles.

Si persiste la observación, se advertirá fácilmente que la labor del hombre ha sido, y continúa siendo, en general, funesta para la producción, porque en unos sitios ha descuajado el monte de su asiento natural, ha abandonado las tierras a las fuerzas destructoras de la Naturaleza, favoreciendo la denudación de los altozanos y laderas, dejando que por los bajos discurren los arroyos temporales y torrenciales; llevándose la mejor tierra arrastrada de las laderas, permitiendo que las partes bajas se inunden y encharquen por no hacer el saneamiento necesario, con lo que favorece la propagación e invasión de plantas sin aprovechamiento — como los juncos, la espadaña y otras —, precisamente en los sitios de mayor fertilidad, porque son aquellos en los que desde más tiempo se han acumulado las partes más finas arrastradas de las tierras que dominan al valle, y donde los restos de esta vegetación han enriquecido el suelo en materia orgánica a fuerza de años. Al propio tiempo que se contemplan los efectos de este abandono y desacierto tan punibles, se pueden ver las vegas más fértiles, más apropiadas para el cultivo, sustraídas al mismo, con grave perjuicio de toda la sociedad, para dedicarlas al pastoreo de los toros de lidia, una de las concausas más poderosas de la ignorancia y malas pasiones de altos y bajos.

Todos estos males, fácilmente perceptibles a todo espíritu reflexivo, son la secuela obligada, fatal, de la constitución del derecho de propiedad de la tierra, generador del latifundio y del absentismo — apartando a aqué-

lla de su único fin, que es el de producir la mayor suma de riqueza aprovechable en alimentos para el hombre —, para convertirla en un capital que produzca el máximo interés para el propietario, aun a costa de la fertilidad de la tierra, mermando cuanto sea posible la remuneración del trabajo y el interés del insuficiente capital empleado en la empresa. Sin instrucción técnica el agricultor, sin el capital necesario y sin estabilidad en la explotación de la tierra, la consecuencia indeclinable es el cultivo de rapiña, empobrecedor, y como consecuencia, la emigración del campo a las ciudades de los que tienen medios para vivir en ellas, y de los obreros a otros países en los que la organización social haya establecido una remuneración más justa al trabajo y al capital dedicado a la producción.

El contraste entre la vida rural y los grandes centros de población, y especialmente en la capital de la nación no puede ser ni más grande ni más perceptible. A la gran masa que vive y trabaja en el campo, ningún problema le afecta tanto como el gran problema de la tierra, integrado por el conjunto de reformas, que harían cambiar de rumbo la explotación de la misma en beneficio del que la trabaja y la hace producir.

Quizá haya quien piense que no encajan dentro del epígrafe del artículo las reflexiones que dejamos anotadas; pero no podrá negar que hay lógica entre los hechos y las deducciones, y que el encadenamiento entre unos y otras se impone desde el momento en que demostradas las ventajas pecuniarias y de tiempo que traería para la producción y el cultivo el empleo de las sembradoras, éste se limita a las regiones en que la tierra pertenece al que la cultiva o a los contadísimos predios en que están en poder de uno solo el cultivo, la inteligencia y la propiedad, consorcio rarísimo en la meseta central española. Esto no se realizará en tanto que no se modifique radicalmente, en beneficio del cultivador, el derecho sobre la tierra.

EN FAVOR DEL SECANO

I

AUNQUE ya en otro lugar (1) publicamos un resumen de las cosechas de cereales en la Granja de Palencia, durante los años 1908 a 1912, ambos inclusive, cada año que transcurre contribuye a dar mayor validez a las conclusiones obtenidas; y como quiera que el pasado (2) ha sido fatal para la cosecha por la escasez de lluvia, sobre todo durante la primavera —en la que, además de ser mermada, se distribuyó en gran número de días, lo que hizo que se evaporase en el terreno sin penetrar en él, especialmente en las tierras fuertes—, creo será de alguna utilidad ampliar lo allí expuesto con algunos datos del año 1913, nada favorable.

La gráfica que acompaña pone bien de relieve la influencia decisiva de la lluvia en las cosechas, hecho evidenciado de antiguo, pero que no estorba poner de manifiesto a toda hora, para llevar al ánimo de los agricultores el convencimiento de la necesidad de preparar los barbechos en forma que almacenen la mayor cantidad posible de humedad, de dar las labores de cultivo con la oportunidad conveniente para que pierda la tierra la menos posible por evaporación y que las siembras se aprovechen de la conservada en el barbecho.

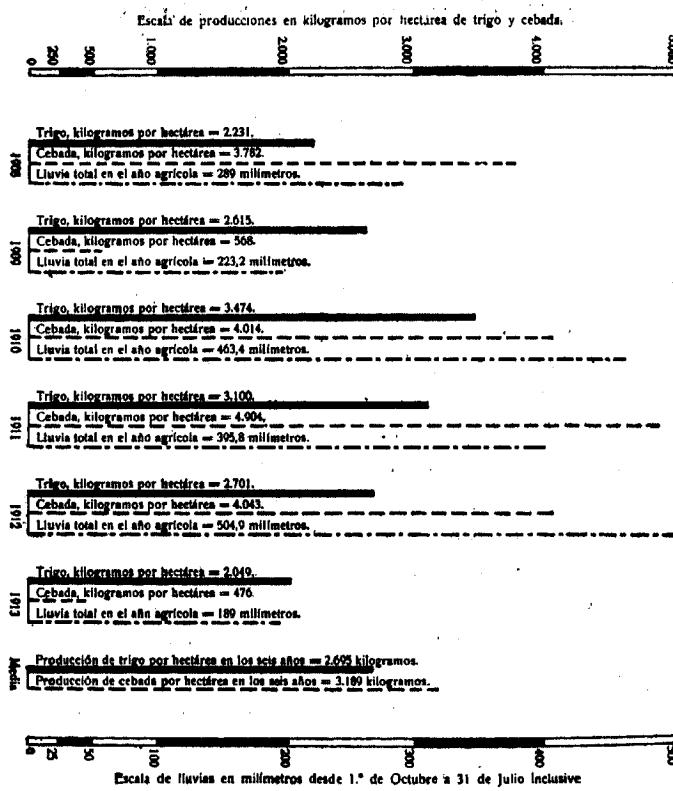
La gráfica a que nos referimos revela, desde luego, los dos años malos (1909 y 1913) en que las lluvias fueron escasísimas, sobre todo para la cosecha de cebada, que se siembra sobre rastrojo de guisantes forrajeros, por cuyo motivo no fué posible preparar la tierra con una labor de 18 a 20 centímetros, desde que se levantó la cosecha de guisantes, primeros de Junio, hasta sembrar la cebada, aun haciéndolo tarde, en Noviembre. La cosecha de trigo, sembrada sobre barbecho cultivado o desnudo, fué en ambos años, a pesar de la escasez de lluvias, remuneradora, y queremos fijar

(1) Véase: *Notas sobre trigos*.

(2) Este artículo se publicó en 1914 («Boletín de Agricultura Técnica y Económica», núm. 65).

bien estos hechos para las deducciones que hemos de sacar ulteriormente.

Los años 1911 y 1912 han sido de muy regulares cosechas, aun cuando las lluvias no fueron abundantes en la primavera, porque el agua se almacenó en el barbecho durante el otoño e invierno; y el año óptimo de



Años 1908 a 1913.

LEYENDA:

- Trigo. —
- Cebada. - - - - -
- Lluvia . - - - - -

Relación entre las cosechas de cereales y las lluvias durante el período vegetativo.

(Datos obtenidos en las parcelas de gran cultivo de la Granja Experimental de Palencia.
 Años 1908 a 1913.)

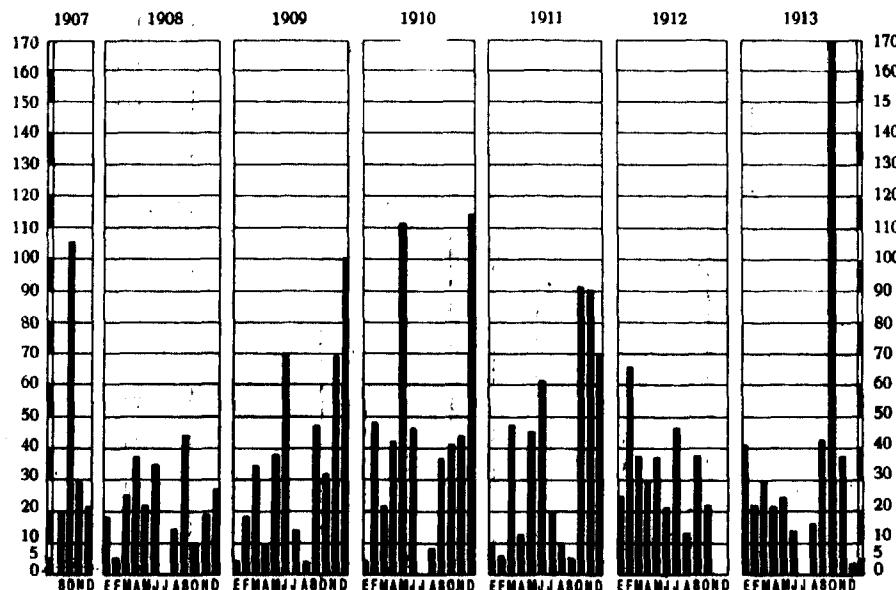
este período fué el 1910, porque, además de ser abundantes las lluvias, acaecieron en la época propicia de la vegetación, durante la primavera, hecho que desgraciadamente ocurre las menos veces y en este período de seis años una sola vez,

Lluvia y evaporación son los dos agentes atmosféricos que regulan las

cosechas en secano, por cuya razón hemos de estudiar estos dos fenómenos con el mayor cuidado, aportando algunos datos a los que tengan interés en proseguir esta tarea para deducir enseñanzas que lleven aparejado el aumento de producción de los cereales, que son en definitiva los cultivos que abarcan mayor extensión en España.

Si se presta alguna atención a la gráfica de las lluvias de todos estos años, se notará que, siempre que éstas han sido regulares en el otoño y la tie-

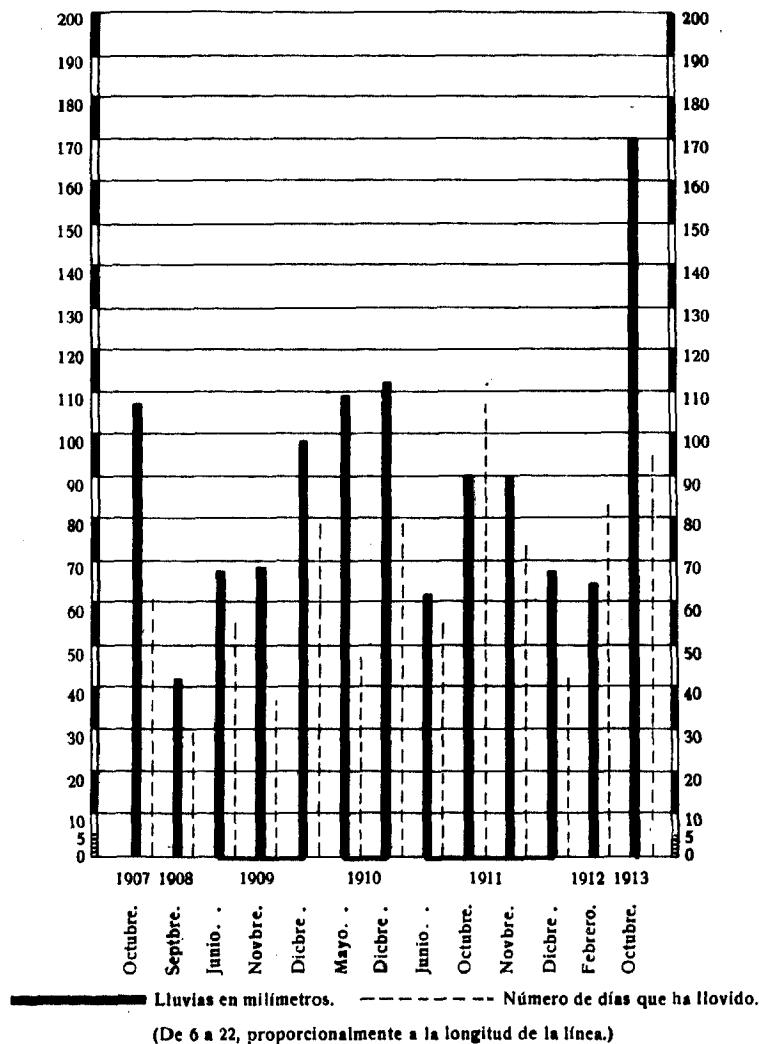
LLUVIAS MENSUALES EN PALENCIA EN LOS AÑOS DE



rra ha podido almacenar durante el invierno bastante cantidad de agua, aunque la primavera sea escasa y a condición de que se den oportunamente las labores de cultivo necesarias en primavera para evitar las pérdidas por evapotranspiración, las cosechas son remuneradoras como se comprueba por las de 1908, 1911 y 1912. Cuando a las lluvias de otoño se unen las de primavera abundantes como en el año 1910, entonces se registran las mejores cosechas; pero esto, en los seis años, no ha sucedido más que una sola vez; y cuando son escasas en otoño, invierno y primavera, la pérdida de la cosecha es segura para todas las tierras con barbechos mal preparados y para aquellas en que no se den las labores necesarias en la primavera, de cuyos resultados beneficiosos se van convenciendo los agricultores de la región palentina después de verlas constantemente ejecutadas en la Granja. Las cosechas de cebada en los años 1909 y 1913, en que no se pudo, por falta de humedad,

dar una labor conveniente de 18 a 20 cm. al rastrojo de guisantes, lo demuestran de una manera evidente. La cosecha de trigo, en cambio, fué remu-

Meses de mayores lluvias en Palencia. (Años 1907 a 1913.)



neradora en ambos años, hecho que no tiene más explicación que por la buena preparación del barbecho, las labores oportunas de primavera y la materia orgánica suministrada a las tierras.

En comprobación de lo expuesto véase la otra gráfica que acompañamos

en la que se anotan los meses en que ha llovido más durante este período que vamos reseñando y que son los siguientes:

- 1907. . . en Octubre.
- 1908. . . en Septiembre.
- 1909. . . en Junio-Noviembre y Diciembre.
- 1910. . . en Mayo y Diciembre.
- 1911. . . en Junio-Octubre-Noviembre y Diciembre.
- 1912. . . en Febrero.
- 1913. . . en Octubre.

De estos datos se deduce que hay que contar, más que nada, con las lluvias de otoño e invierno; que las de primavera oportunas y abundantes son muy poco frecuentes (1910), y en cambio vienen con retraso y escasas la mayor parte de los años (1909 y 1911), por lo que importa sobre todo preparar con especial cuidado los barbechos para almacenar y retener la humedad de otoño e invierno, cuyas reservas son las que han de defender las cosechas futuras.

Eminentes agrónomos — RISLER, SCHLOESING, DEHERAIN, GAROLA y otros — se han ocupado en determinar la capacidad en las tierras para absorber el agua, y han hallado como promedios: para la arena gruesa un máximo de 45 por 100 y mínimo de 18; tierra arcillosa, máximo 98 y mínimo 56; tierra humífera, 155 y 116 respectivamente. Según observaciones de los mismos, el tanto por ciento por bajo del que la planta sufre es el de 10 por 100 en la arena gruesa, el 16 en la arcilla fina y el 50 en la tierra turbosa, y relacionando estas cifras se ve que en una tierra arenosa las siembras con un 45 por 100 de humedad no podrían vivir, por exceso, y en una turbosa sufrirían por defecto. Según HELLRIEGEL las plantas cultivadas sufren por sequedad y exceso de humedad cuando la tierra contiene menos de un tercio o más del 80 por 100 del agua de saturación respectivamente. El tanto por ciento más conveniente es del 50 al 60.

Llevamos escrupulosamente determinando la humedad de las tierras hace ya más de seis años y confesamos ingenuamente que jamás hemos llegado, ni aproximadamente, a las cifras que dan estos autores, y hay que tener en cuenta las condiciones de la tierra con 524 por 1.000 de tierra fina, que es una proporción exagerada, y de estos elementos finos son 420 de arcilla. (Según GRANDEAU son impropias para el cultivo luego que pasan del 300 por 1.000, por su excesiva tenacidad y cohesión, tierras asentadizas que llaman.) Determinada la humedad después de lluvias abundantísimas — como fué la acaecida en Noviembre 1913, en época en que no hay evaporación y en tierras perfectamente preparadas — no ha pasado del 18 y 21 por 100, en suelo y subsuelo respectivamente. Las tierras fuertes de Palencia, con

esa proporción de humedad no consienten ni siquiera que se posen los pájaros, están hechas barro viscoso y semiliquido que se adhiere al calzado y no permite andar. En lo que se refiere a las tierras ligeras, cascajosas, en igualdad de condiciones jamás la proporción de humedad pasa de 12 al 13 por 100.

Como quiera que ello sea, y es materia digna de estudio para explicar estas diferencias, resulta que hay un margen extenso entre la capacidad para absorber la humedad de la arena gruesa y de las tierras mantillosas por lo que conviene mucho en las comarcas secas aumentar esta capacidad por medio de abundantes estercoladuras, lo cual no es tan hacedero.

Si aplicamos las cifras de HELLRIEGEL resultará que, en estas tierras, las siembras se resentirán por falta de humedad cuando las tierras contienen menos de 6 por 100, y por exceso cuando haya más del 14, cifras que ↗ no se avienen con lo observado aquí, porque parten del supuesto de las capacidades halladas por los agrónomos citados. Estos estudios hay que hacerlos en cada región y para los principales tipos de tierra.

Aun cuando la manera de determinar la evaporación tiene escasa o ninguna relación con lo que sucede en la tierra, no conocemos otro medio de hallarla, por cuya razón nos vemos obligados a valernos de los datos que nos suministra el evaporímetro Piché, que es el existente en el observatorio de la Granja; y ya hemos dicho antes de ahora que el promedio para todo el año es cuatro veces mayor que la lluvia. Desde Noviembre hasta Febrero la evaporación es nula o insignificante, y aumenta gradualmente desde el momento que la temperatura es propicia para los sembrados de cereales, lo que aquí suele suceder desde mediados de Febrero.

En estas tierras fuertes, apelmazadas por las lluvias de otoño e invierno, luego que la evaporación es activa, se endurece la costra, se deseca, se agrieta y, si no se acude a tiempo con los gradeos, cuantas veces sean necesarias para desecar la capa superior, romper la costra e impedir la desecación, la planta sufre, la vegetación se detiene y comienza a destiempo, es acelerada y ruin la formación de la espiga, de lo que resulta la disminución o pérdida de la cosecha. De aquí la necesidad en las tierras francas de consistencia media y tenaces, de las labores primaverales, y de pases de rulo seguidos de gradeos, cuando las fuertes heladas de invierno los hagan precisos.

En las tierras flojas, que no forman costra aunque se desequen, las labores de primavera deben ser pases de rulo y aporcados con los cultivadores, con el fin de aumentar todo lo posible la capa de tierra alrededor de las plantas, y por este medio defenderlas de la evaporación excesiva. Este es el fundamento de que, en las provincias de Zamora, Salamanca y Ávila, los agricultores no renuncien a la labor en surcos, que es susceptible de perfeccionamientos en beneficio de la producción, sembrando con sem-

bradora, reduciendo la distancia de los surcos a 35 ó 40 cm. a lo más en lugar de las de 60, 70 y aun 80 cm. que hoy tienen, aplicando los rulos o rodillos apisonadores lisos y los aporcadadores de varias rejas, con los que se economiza tiempo y trabajo, además de la mayor perfección en la labor en comparación con el arado romano todavía en uso.

Lluvias en Palencia en el año agrícola 1912-1913.

Septiembre . .	5 días	36,5 mm.
Octubre. . .	4 días	22,3 mm.
Noviembre . .	3 días	12,5 mm.
Diciembre . .	0 días	
Enero. . .	19 días	41,2 mm.
Febrero. . .	6 días	22,2 mm.
Marzo. . .	9 días	30,5 mm.
Abril . . .	7 días	22 mm.
Mayo. . .	7 días	24,7 mm.
Junio . . .	5 días	13,6 mm.
Julio. . .	0 días	
Agosto . . .	7 días	16,9 mm.

En cada clase de tierra hay que modificar las labores de cultivo en relación con sus propiedades físicas. Es un error generalizarlas indistintamente, y por esto el labrador necesita en todo momento conocer la finalidad de la operación que va a ejecutar, la oportunidad de la misma y el aparato conveniente para hacerla con la mayor rapidez, perfección y economía.

Como el año anterior ha sido el más desastroso de los seis que comprende la gráfica de cosechas a que venimos haciendo referencia, es de interés conocer los fenómenos meteorológicos de lluvia y evaporación durante todo el año agrícola, cuya gráfica se acompaña. Desde Septiembre de 1912 hasta Agosto de 1913, ambos inclusive, llovió en setenta y dos días la can-

tidad de 242,4 mm., de los cuales corresponden a los meses de otoño e invierno hasta Febrero, mes en que comienza a vegetar de nuevo el trigo, 112,5 milímetros, y desde Febrero a Julio inclusives, a pesar de que la siega de este cereal no pasa de mediados de este mes, no cayeron más que 113 mm. en treinta y cuatro días, distribuídos, como se ve en la gráfica, en todos los meses desde Febrero a Julio inclusive, aunque en este mes no llovió. En la gráfica de producciones no se anotan más que 189 mm., que son los que cayeron desde 1.º de Octubre a mediados de Julio, tiempo que dura la vegetación del trigo, descontando la lluvia de los meses de Septiembre y Agosto para el año completo. Bien puede afirmarse que las lloviznas de primavera aprovecharon poco o nada a la vegetación, porque el calor y los vientos evaporaron la humedad antes de que pudieran aprovecharse de ella las raíces.

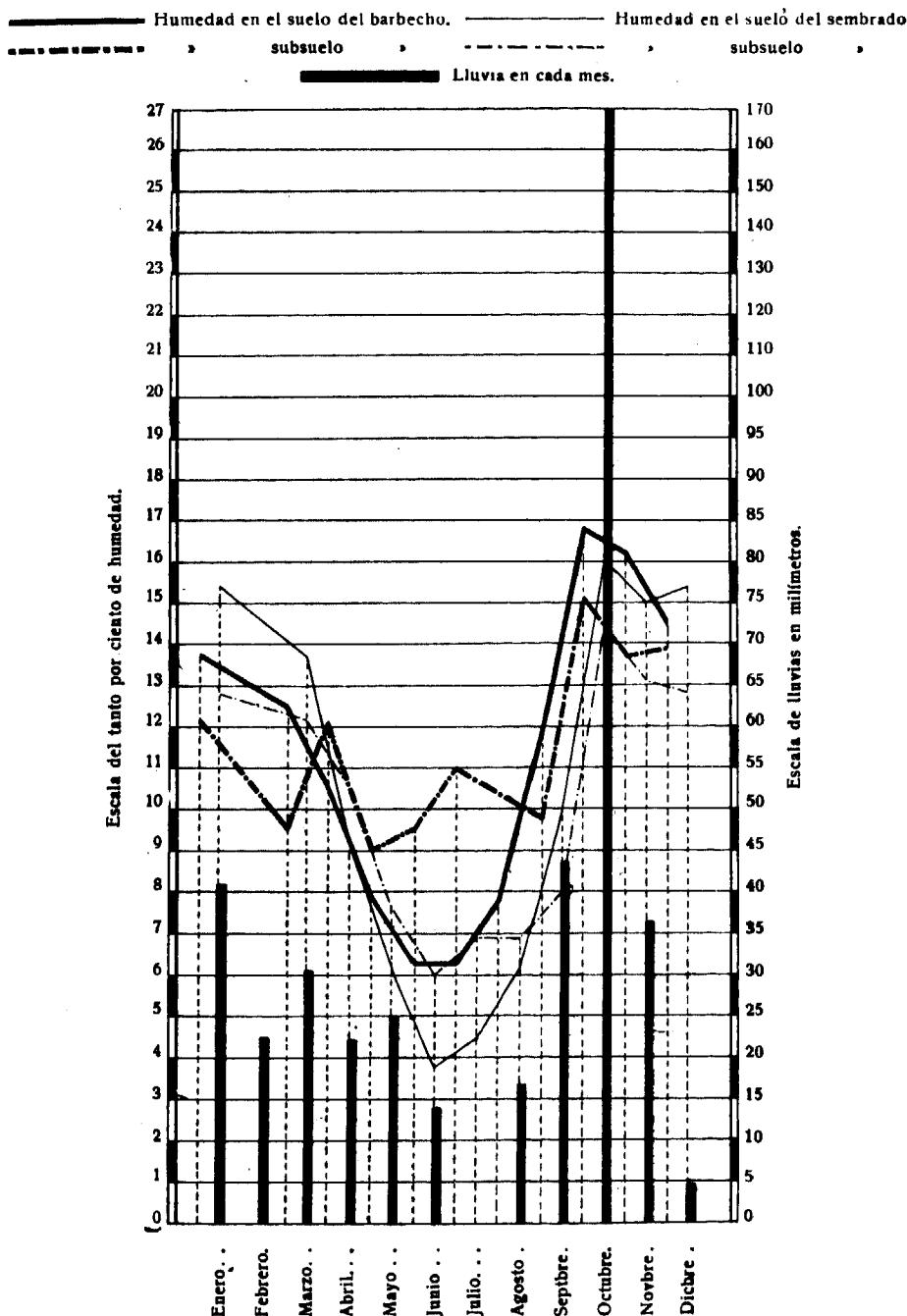
La humedad del sembrado se conservó por cima de 10 por 100 hasta Marzo inclusive, pero ya en Abril bajó a 9 en el suelo y en Mayo a 6 y 7, precisamente en el período de mayor actividad vegetativa por la temperatura. En Junio estaba la tierra completamente seca, con la humedad de combinación que la planta no puede ya aprovechar.

La evaporación desde mediados de Febrero a mediados de Julio, o sea, durante el segundo período vegetativo del trigo, fué como promedio de 7 milímetros diarios, en total 1.036 mm., casi diez veces la lluvia caída en igual período. A pesar de que estos datos de la evaporación tengan escaso valor con relación a la tierra, a falta de otros mejores, conviene tenerlos en cuenta, para justificar la necesidad de las labores superficiales en estos meses de gran evaporación.

Por las investigaciones de los más reputados agrónomos, se ha fijado como mínimo en 225 litros de agua la necesaria para formar un kilogramo de materia seca en el trigo: el peso del grano en la cosecha representa aproximadamente la cuarta parte de la materia seca del total de la misma, y como en este año la media de la cosecha de grano fué de 2.049 kg. por hectárea en las parcelas de gran cultivo, tendremos un total de 8.196 kg. de materia seca, que multiplicados por 225 litros dan un producto de 1.844.100 litros, o sean, 1.844 m. cúbicos por hectárea, que equivalen a 184 mm. Y, como la lluvia en todos estos meses no ha sido más que de 113 mm., resulta que, aun suponiendo que toda ella hubiera sido aprovechada — lo cual nunca sucede, y menos aún distribuída en tantos días —, no habría sido suficiente para producir esta cantidad de materia seca. La planta ha tenido, pues, necesidad de apurar todas las reservas del barbecho para suplir el déficit.

La cosecha de cebada, como hemos dicho, fué casi nula; no había reservas porque la tierra, al recoger la cosecha de guisantes, como todas las tierras sembradas quedan después de la recolección completamente desprovistas de humedad y no hubo lluvias abundantes ni en verano ni en otoño, no se

Experiencias sobre la humedad de las tierras. (Granja Experimental de Palencia. Año 1913.)



pudo labrar convenientemente, faltaron las lluvias en la primavera y la consecuencia fué la pérdida casi total de la cosecha.

Me he detenido en describir la marcha de la vegetación, haciendo pesado y monótono el relato, porque se trata de un año excepcional por lo seco, lo mismo en otoño que en primavera y verano, y como la influencia del barbecho ha sido tan manifiesta, por el contraste que han ofrecido las cosechas de trigo y cebada, la enseñanza y la demostración creo que no pueden negarse.

* * *

Hay otra enseñanza que conviene fijar bien, porque quizá sea la solución de dos problemas casi insolubles hasta ahora para el cultivo de secano en estas secas planicies, cuales son: el proveer a la tierra de materia orgánica, por completo agotada en muchas tierras dedicadas de antiguo al cultivo cereal, y producir forrajes con que alimentar la ganadería, tan mermada en estas regiones.

La enseñanza a que nos referimos es la suministrada por el cultivo de la alfalfa de Provenza, pues el año que venimos reseñando no ha podido ser más apropiado, para probar la resistencia a la sequía de esta planta, a la que en una extensión de 47 áreas de la tierra más fuerte de la Granja se le dieron tres cortes: el primero en 30 de Mayo, que produjo a razón de 15,5 toneladas por hectárea; el segundo (en 23 de Junio), 12,1 y el tercero (en 16 de Julio), 6,4; en total, 34 toneladas de forraje verde por hectárea, en un año tan seco. En la primavera pasada, con buena preparación de la tierra y en tiempo lloviznoso, sembramos la alfalfa de Totana, de la que tenía noticias de ser tan resistente a la falta de humedad como la de Provenza, pero no nació ni una sola planta. He repetido el ensayo el otoño pasado, de tantas lluvias en Octubre. Nació bien, lo mismo que la de Provenza, sembrada en surcos distanciados 0,25 m., y he aprendido que estas siembras, para defender las plantas al nacer, conviene asociarlas con alguna gramínea: la avena mayor, el dactilo, el bromo erguido y el ballico italiano o del país, que es mejor (1).

Después de muchos ensayos y observaciones, convencido de que no hay posibilidad, y menos con el cultivo exclusivo de cereales y viñedo, de producir abonos orgánicos en la cantidad necesaria, por carecer de alimentos para el ganado, creo que la única solución estriba en la introducción de los

(1) Véase J. CASCÓN, *La Alfalfa de secano*, Madrid, 1922. (Catecismos del Agricultor, Editorial Calpe). En el año 1910 la Granja de Palencia publicó también unas *Instrucciones para la siembra de la Alfalfa de Provenza*.

prados de leguminosas y gramíneas, durante cuatro o seis años, para dedicar las tierras durante otro período igual al cultivo de cereales, que resulta siempre mejorado notablemente por los restos orgánicos que dejan en la tierra aquellas plantas, además de producir forrajes para alimentar más ganado. Con dedicar la cuarta, quinta o sexta parte de la explotación a estas praderas bastará para el fin que se persigue.

Hay dos plantas para las tierras que tengan el elemento calizo en abundancia que son: la esparceta para las tierras francas y sueltas, y la alfalfa de Provenza o de Totana para las más tenaces que, indudablemente, resuelven el problema, y el adicionarles las gramíneas no es más que para defensa de las tiernas plantas.

En las siembras de secano hay que elegir bien el tiempo — lluvioso y templado, principios de otoño y primavera, mejor en aquél —, echar la siemiente con un ciento por ciento de suplemento, y la esparceta tenerla en agua previamente por espacio de veinticuatro o cuarenta y ocho horas, porque es muy dura y nace mal. Si no se tienen todos estos cuidados, si no se elige muy bien la época de siembra ni se le prodigan todos los cuidados convenientes en la primera época de desarrollo — escardas, pases de rulo y gradeos — no se tendrán nunca buenas praderas, cuya producción guardará relación con los años, más o menos lluviosos, pero que siempre producirán de sobra para resarcirse de los gastos con gran beneficio.

Con el fin de que puedan utilizar este consejo los agricultores, he compuesto estas tres mezclas sobre la base de las dos plantas, esparceta y alfalfa, que se copian a continuación; y lo mismo que para estas tierras calizas, fuertes y francas, pueden formarse mezclas para tierras silíceas, sueltas, en donde las gramíneas van mejor, aunque estas tierras tienen su planta providencial: el altramuz, amarillo o azul, calcífugos ambos, para abastecer económicamente de materia orgánica sus tierras, haciéndolas al propio tiempo más coherentes, «de más cuerpo» que dicen los agricultores.

Las explotaciones agrícolas, sobre todo en esta Tierra de Campos, donde la inmensa mayoría de los prados y pastizales se han roturado desde hace bastantes años, acusan un déficit espantoso en la materia orgánica de las tierras, hasta el extremo de que algunas de ellas en el laboratorio no dan ni indicios — precisamente las tierras más infériles, según los mismos dueños —, lo que confirman la necesidad inexcusable de enriquecerlas en este precioso elemento.

Efectivamente, las explotaciones pequeñas de un solo par, que labran 30 hectáreas por el sistema de año y vez, siembran actualmente la mitad, 15 hectáreas, y no disponen de más estiércol que el producido por la pareja, mal cuidado, que escasamente cuando lo llevan a las tierras llegará a 10 ó 12 toneladas, cuando el mínimo que debieran emplear anualmente se-

ría diez veces esta cantidad; y en esta misma proporción está el déficit de los agricultores que labran dos, tres o cuatro veces mayor superficie. Antes solían hacer pudrideros con la paja sobrante para estiércol, pero ahora con el valor que alcanza este producto venden siempre el sobrante y en la tierra no queda más materia orgánica que la mermada paja del rastrojo y las raíces.

Mezcla de Alfalfa y Gramínea, con 50 por 100 de suplemento. Para praderas temporales de cuatro a cinco años de duración.

ESPECIES	Superficie por 100 que ocupan.	Simiente necesaria. Kilogramos.	Precio del kilogramo. Pesetas. (1)	Importe de la semilla necesaria por hectárea Pesetas. (1)
Alfalfa de Provenza . . .	85	40	1,80	172,00
Dactilo	15	8	1,70	13,60
TOTALES	100	48		185,60

**Mezcla de Leguminosas y Gramíneas, con 100 por 100 de suplemento.
Para praderas temporales.**

ESPECIES	Superficie por 100 que ocupan.	Simiente necesaria. Kilogramos.	Precio del kilogramo. Pesetas.	Importe de la semilla necesaria por hectáreas. Pesetas.
Alfalfa de Provenza . . .	60	37	1,80	66,96
Esparceta	20	78	0,56	43,90
Avena mayor	10	13	1,80	23,76
Bromo erguido	5	8	4,80	13,68
Ballico italiano o del país.	5	5	0,73	2,66
TOTALES	100	141		150,96

(1) Téngase en cuenta que este trabajo se escribió en 1913.

Mezcla de Gramíneas y Leguminosas, con 50 por 100 de suplemento.
Para praderas temporales.

ESPECIES	Superficie por 100 que ocupan.	Simiente necesaria. Kilogramos.	Precio del kilogramo. Pesetas.	Importe de la semilla necesaria por hectáreas. Pesetas.
Esparceta	75	204	0,56	114,24
Alfalfa de Provenza . . .	5	3	,	5,40
Avena mayor	15	15	1,80	27,00
Ballico italiano o del país.	5	4	0,73	2,92
TOTALES	100	226		149,56

El ganado de renta propio de estas regiones secas — en las que la vegetación espontánea, además de ser escasa, adquiere poco desarrollo y por lo tanto no es aprovechable por otra clase de animales —, es la oveja, cuya explotación económica y lucrativa, partiendo del supuesto de estar bien alimentada en todo tiempo, hemos demostrado con números en memorias y artículos. Para producir con este ganado las cien toneladas de estiércol que tiene de déficit el agricultor pequeño de una pareja necesitaría sostener de 5 a 6 toneladas de peso vivo de este ganado, equivalentes a 125 ó 150 ovejas, contando con una cama abundante, renovado y bien cuidado el estiércol. Para alimentar este número de cabezas en estabulación, en el tiempo que dura el ordeño, se precisan 45 toneladas de heno ó 120 quintales métricos de grano de legumbres, empresa que, con los actuales sistemas de cultivo, resulta no difícil como decimos más atrás, sino imposible. Por eso creo que la orientación conveniente al agricultor de la meseta central es disminuir la superficie dedicada al cultivo cereal e ir creando praderas temporales.

En las regiones de mucha lluvia, como las cantábricas, asturiana y gallega, la materia orgánica abunda en las tierras por los restos de la vegetación espontánea, herbácea y arbórea; pero en comarcas secas escasea, por la falta de aquélla y por la invasión exagerada del cultivo cereal, al que erróneamente, se han sacrificado la ganadería y el arbolado, lo que lleva como secuela inevitable la ruina de aquél, hecho hoy bien manifiesto y patente, en estas regiones exclusivistas del cultivo cereal.

La explotación de la ganadería estante y, más aún, la de las industrias derivadas de la misma, como es la fabricación del queso, peculiar de esta Tierra de Campos, obliga al agricultor a fijar su residencia de una manera permanente en el pueblo o en la finca que cultiva y este es uno de los principales motivos — en la clase rica agricultora, que no quiere vivir

en el campo más que el tiempo indispensable para hacer la recolección y la siembra —, para no fomentar la ganadería, cuando esa clase, por su posición es la más obligada a secundar las transformaciones convenientes para todos, en lugar de encastillarse en defender con el Arancel una producción ruinosa. Las clases que no cumplen el fin social impuesto por deberes morales que están por encima de las leyes, tarde o temprano desaparecen por inútiles y perjudiciales.

* * *

Se ha reseñado la característica de los seis años, 1908 a 1913, en lo que se relaciona con los fenómenos meteóricos de mayor interés para estas regiones secas, que son la lluvia y la evaporación. Se ha visto la diferencia tan grande que existe en las cifras de la humedad en las tierras halladas en el extranjero y aquí. Se ha seguido con cuidado la marcha de estos fenómenos en el año 1913, que ofrece un interés grande por la escasez y mala distribución de las lluvias, poniendo de manifiesto la imposibilidad de haber conseguido la cosecha de trigo que se obtuvo con sólo las lluvias primaverales; la importancia de las reservas de humedad del barbecho y de las labores apropiadas a las condiciones físicas de las tierras en la primavera, la pérdida de la cosecha de la cebada por la falta de las reservas del barbecho, la influencia beneficiosa y decisiva de la materia orgánica en las tierras, y la posibilidad de suministrársela, consiguiendo al propio tiempo aumentar la ganadería, con el cultivo de las praderas permanentes.

Falta ahora justificar el epígrafe de este largo artículo, para refutar las afirmaciones más o menos categóricas, en congresos y fuera de ellos, de que el cultivo de secano es ruinoso y forzosamente hay que abandonarlo, sacrificándolo todo a la extensión del riego.

Hay que tener en cuenta que en España, de 10.718.900 hectáreas cultivadas, son de secano 9.502.700; ó sea, el 88,74, y de riego 1.216.200, el 11,26 por 100; que, según los más conocedores del problema, esta superficie podrá a lo sumo duplicarse, con un gasto considerable, y la consecuencia lógica es que, si no acertamos a resolver el problema del cultivo remunerador en secano, el abandono de la casi totalidad del territorio se impone.

Es evidente que, mientras subsista el monocultivo de cereales, como en esta región acontece, mientras el desequilibrio entre el cultivo y la ganadería sea un hecho lamentabilísimo y mientras no se perfeccionen las labores con el fin de almacenar y defender la humedad en las tierras, el cultivo cereal será punto menos que ruinoso y una verdadera lotería.

Conste, para evitar torcidas interpretaciones, que soy decidido partidario de extender el riego cuanto se pueda, aprovechando hasta los más pe-

queños y veneros o corrientes, ya sean continuas o temporales, así como por el alumbramiento y captación del agua donde quiera que puede hacerse. Pero esto no es óbice para reconocer la importancia primordial del secano en nuestro país en el que, por desgracia, éste abarca más del 71 por 100 de la superficie cultivada entre la meseta central, parte de Levante y la depresión del Ebro.

Bien se me alcanza que el balance de las cosechas obtenidas en estos seis años, en los que dos han sido desastrosos, no será suficiente para sentar afirmaciones rotundas. Pero tampoco pueden calificarse de deducciones infundadas ni caprichosas, sino que son hechos positivos y comprobables a toda hora. La producción media de trigo por hectárea en los seis años, ha sido de 2.695 kg. por hectárea, y el precio medio de los 100 kg. en los seis años —en el mes de Agosto, que es cuando valoramos las cosechas—, es de 26 pesetas, de modo que el valor del grano por hectárea ha sido de 700 pesetas. El promedio de la cosecha de cebada fué de 3.189 kg.; a pesar de que en dos años ésta fué nula, el precio medio del quintal métrico es de 20 pesetas, y el valor medio del grano por igual unidad 637,80 pesetas. El promedio de los gastos de cultivo para el trigo no rebasa la cifra de 400 pesetas, y para la cebada de 330; de modo que, sin incluir el valor de la paja, la diferencia ha sido de 300 pesetas, con escasa diferencia para el trigo y la cebada. Esto tratándose de una tierra de condiciones físicas malísimas, que recarga considerablemente los gastos de cultivo.

Sé muy bien que el problema no es tan sencillo y concreto como acusan las cifras; que el labrador de una pareja, que siembra como mínimo 15 hectáreas sobre barbecho, necesitaría, cuando menos duplicar el capital de explotación, y esto es imposible mientras no exista el crédito agrícola organizado en forma que sea cómodo y fácil el reintegro del dinero tomado a préstamo, mientras no desaparezca la diseminación de la propiedad, empresa acometida ya hasta en Rusia, y mientras la voluntad del propietario sea la única reguladora de las rentas en un contrato en que por regla general figuran, de una parte, la necesidad y la ignorancia, y de la otra, el monopolio y la codicia. En tanto no desaparezcan todos estos obstáculos, y no hay la menor señal de ello, el agricultor castellano seguirá invirtiendo en gastos de cultivo 100 ó 150 pesetas por hectárea para producir 180 ó 200, a lo sumo, en años regulares, con la inevitable ruina en un año malo.

Palencia, Marzo de 1914.

II

En el año 1913 escribí el artículo anterior, sugerido en aquella época por la fiebre del riego, que llegó hasta suponer que, una vez aprovechada hasta la última gota del agua de los ríos para el riego de las tierras, podría prescindirse del secano. En aquel entonces, de la superficie cultivada, el 88,7 por 100 era de secano, y tan sólo el 11,3 de regadío, por manera que, aun duplicando éste, que es lo más a que podía aspirarse, siempre subsistiría una desproporción muy grande entre la superficie cultivada en secano y con riego.

En aquel artículo he anotado minuciosamente las lluvias y evaporación durante seis años de cultivo en la Granja de Palencia, en cuyo período, tan sólo había habido un año óptimo, uno muy malo y los otros regulares. Comárense, con estos antecedentes las cosechas medias allí obtenidas con las cifras de 8 y 10 quintales de trigo en años regulares y buenos, y 12 y 14 de cebada por hectárea, que dan las estadísticas, para convencerse de la posibilidad de resolver este problema del cultivo en secano.

Éste, en la mayor parte de nuestro país, de escasas lluvias, necesita labores profundas para que el agua de lluvia pueda fácilmente penetrar en capas inferiores que le despidan de la evaporación; labores someras y continuas, lo mismo en sembrados que en barbechos, después de las lluvias para defenderlos de la evaporación excesiva del clima; siembras más o menos espaciadas, según la fertilidad de la tierra, pero procurando que se puedan cultivar en todo tiempo las entrelíneas; y, por último, enriquecer las tierras en materia orgánica, que, además de ser inexcusable para la nutrición de la planta, modifica las condiciones físicas de las tierras, lo mismo las excesivamente ligeras que las muy tenaces, y tiene una gran capacidad para absorber la humedad, representada por 155 como máximo y 116 como mínimo, mientras que la arena gruesa no excede de 45, y la tierra arcillosa, del 98 por 100.

Esto, que prácticamente han visto los agricultores, unido a la experiencia de la aplicación del superfosfato como agente de la movilización de la materia orgánica, aun en las tierras más frías y ácidas, como son las de brezo, han estimulado en estos últimos años (1) la roturación de toda clase de terrenos que por espacio de siglos han sido abandonados a la vegetación espontánea. Muchos de estos terrenos, por su deficiente constitución mineralógica y su escasa riqueza de principios asimilables por las plantas, cuan-

(1) Esto se escribió en 1929 (*Páginas agrícolas* del diario *A B C*, 19 de Agosto del 1929). Por tratar del mismo asunto, hemos reunido ahora ambos artículos.

do se ha consumido la materia orgánica, después de obtenidas unas cuantas cosechas, han tenido que abandonarse por su infertilidad.

En la provincia de Salamanca son simultáneos dos hechos, engendrados por la constitución social de la propiedad de la tierra.

Se roturan los terrenos pertenecientes a los pueblos, tierras que, por su topografía, por su defectuosa composición mineralógica o por su delgada capa laborable, por aflorar la roca en muchos de ellos, no son apropiadas para el cultivo continuo. Se roturan por su fácil acceso a los agricultores de los pueblos dueños de estos terrenos, y para consumir en pocos años la materia orgánica acumulada en los mismos, abandonándolos después de un corto período de cultivo a la vegetación espontánea.

Se roturan a la par las vegas fériles de los latifundios, para forzar la renta y desbrozar de arbustos y exceso de arbolado; pero este cultivo no se prolonga más allá de cinco o seis años, aun cuando la tierra tenga condiciones para hacer un cultivo continuo, volviéndolos a abandonar para pastizales, porque el latifundio, generador del absentismo, ha engendrado también el ganadero en grande, al que no le resulta económico el cultivo en fincas distanciadas y aun en diferentes provincias, para cuya explotación con la ganadería le basta con los guardas y pastores en las épocas de aprovechamiento. En caso de continuar el cultivo es en las porciones menos fériles del latifundio, subarrendándolas con rentas a veces mayores que la de toda la finca, por cuyo medio el ganadero aprovecha lo mejor de ella sin que le cueste una peseta. En estos subarriendos no se consiente que pasten en la finca los ganados de los subarrendatarios mientras hacen las labores de cultivo, y han de llevar del pueblo los alimentos para el ganado de labor.

Las roturaciones, en uno y otro caso de los anotados, en los terrenos infériles e inapropiados, pero de fácil acceso, por ser propiedad de los pueblos, y en las vegas fériles de los latifundios, son siempre limitados a un período de cinco o seis años. En los primeros, por esterilidad, luego de agotada la materia orgánica, y en los segundos, para impedir que se fije la población rural, a lo que se opone el egoísmo de propietarios y ganaderos, que estorba el desarrollo de la producción, tan conveniente para el país. El día que el convencimiento de estos daños que se irrigan a toda la sociedad lleguen a la masa, será facilísimo aumentar la población rural diseminada, que es la más conveniente para el aumento de la riqueza agrícola.

Otro daño que se causa con esta explotación ganadera en grande es la desunión de las dos ramas de la industria agrícola, el cultivo y la ganadería, acumulando los estiércoles en los pastizales, que no los precisan, y privando de ellos a los terrenos cultivados, en los que el déficit es siempre enorme. Debido a este desequilibrio, las tierras en cultivo de muchos años, aun las de composición muy equilibrada, se empobrecen y las cosechas disminuyen

a ojos vistas, atribuyéndolo los agricultores a los agentes atmosféricos del año, cuando la verdadera causa es el agotamiento de la materia orgánica, que no se puede substituir con los abonos minerales solos, por las funciones tan complejas que aquélla desempeña.

El proverbio inglés «enriquece la tierra, que ella te enriquecerá», en esta meseta se transforma en el opuesto: «empobrece la tierra, que ella te arruinará», por la desunión del cultivo y la ganadería. Lo sorprendente en todo esto es que de antiguo, en nuestro país, el convencimiento de que estas dos ramas de la industria agrícola debieran marchar unidas se comprueba con la documentación publicada por el Ministerio de Trabajo y Previsión en su libro *Los Reyes y la colonización interior de España desde el siglo XVI al XIX*, en la que se asigna a cada nuevo colono, además de la superficie necesaria para el cultivo, otra porción de terreno para alimento del ganado de cultivo y de renta, ya en comunidad con los vecinos o individualmente para cada uno; el hecho es que no se concebía que pudieran desarrollarse normalmente separados el cultivo y la ganadería, como acontece en la actualidad.

Las bases sobre las cuales ha de asentarse el cultivo en secano han de ser: utilizar para el mismo las tierras apropiadas, la colonización diseminada por el campo, asignando a cada familia la superficie conveniente para una explotación equilibrada en cultivo y ganadería, reunión de las parcelas diseminadas en los ruedos de los pueblos, labores convenientes para almacenar y retener el agua de la escasa lluvia en estas regiones secas, y enriquecimiento en materia orgánica de las tierras en cultivo por la abundante producción y cuidado de los estiércoles producidos en la misma finca.

Una marcha constante en este sentido nos llevaría, y no en muchos años, a conseguir el enriquecimiento de las tierras, y con él a forzar esas cifras medias de 8 y 10 quintales por hectárea, en años buenos, hasta las de 14 y 16 por la misma unidad, con cuyo avance los precios de los alimentos para el hombre y para los animales descenderían, haciendo lucrativo al mismo tiempo el cultivo en secano.

Ciudad Rodrigo, Agosto, 1929.