

Pero decía que en las conclusiones se inicia algo de gran importancia para nosotros. El abono generalmente se considera en el aspecto de restituir al suelo los elementos que las cosechas extraen de él. Pero tenemos una experiencia curiosa. En la Estación hemos hecho unos ensayos con trigo raspinegro, de espiga negra. Tenemos allí lo que llamamos testigos, o sea partes de terreno que no se abonan y sirven para comparar con las parcelas abonadas. Y nos encontramos con resultados verdaderamente alentadores; hemos visto que los trigos abonados incompletamente dan menos cantidad de gluten que los abonados de una forma determinada. Esto, que no nos atrevemos a incluirlo en la ponencia, lo expongo aquí, porque pudiera ser una de las razones para justificar el abonar racionalmente, pues ya comprenderéis que obtener trigos con más gluten, es decir, con más nitrógeno, es poder venderlos a mejor precio.

También llevamos otras experiencias sobre la forma de abonar. No os cansaré con su exposición científica. Sólo os diré que en contra de lo que dicen los americanos, las experiencias de la Estación dicen que no se debe abonar conjuntamente al tiempo de sembrar, que no debemos poner nunca la semilla en contacto con el abono.

Cuando nosotros vimos en una revista unas máquinas americanas que repartían el abono al mismo tiempo que la semilla, dijimos: hay que estudiar esto. Porque las sustancias con que se abona se ponen para que sean asimiladas, y para ello han de hacerse solubles. Los abonos unos son de naturaleza alcalina, que ionizan en forma básica y otros que ionizan en forma ácida, y al poner esas sustancias en contacto directo con la tierna planta, dotada de gran sensibilidad, si las básicas pudieran serle favorables, las ácidas pudieran serle contrarias. Esto es lo que yo pensaba al empezar las experiencias. Pues de éstas ha resultado que la susceptibilidad de la semilla es tal, que lo mismo las ácidas que las básicas alteran la germinación, ocasionando por lo menos un retraso en ella, producido por el desperezamiento de la semilla para vencer el trastorno que le causa el contacto con el abono.

Esto podíamos darlo por definitivo; pero como hay experiencias extranjeras tan concretas, seguiremos experimentando. Lo que sí diré es cómo las hacemos. Las hacemos en arena completamente lavada, sin sustancia alguna soluble, y echando al mismo tiempo que la semilla una cantidad de abono corriente, nos encontramos con que en los testigos la planta daba más desarrollo que en el terreno abonado. Y en los terrenos abonados en esa forma con ciertas sustancias fertilizantes, las plantas no germinaban de ninguna manera.

Esto puede ser utilizable en el porvenir, incluso como un arma de que disponga el agricultor cuando por circunstancias especiales le convenga retrasar la germinación. No hago más que apuntar el hecho.

Otro experimento del que todavía no hemos sacado conclusiones concretas es el de ciertas sustancias fertilizantes que unas propenden a un desarrollo formidable de las raíces y otras ejercen en ellas una acción de disminución. Cuando sobre esto podamos sentar bases ciertas, acaso puedan ser provechosas al agricultor.

Y voy ya a leer las

CONCLUSIONES

1.^a No puede desconocerse el incremento alcanzado en lo que va de siglo por la producción cereal española, habiendo contribuido a ello la divulgación de principios acogidos con carifio por los agricultores y cuyo efecto ha sido seguramente aminorar los riesgos posibles (clima inseguro, enfermedades), tanto mayores, cuanto la agricultura se aleja más de la técnica.

La mayoría de las tierras españolas acusa una desequilibrada composición que se agrava más por el poco espesor del suelo y por la escasa cantidad de materia orgánica que contiene.

La parvedad en el empleo del estiércol debido al régimen de explotación español de los cereales, excluyendo la ganadería, hacen indispensable el mayor uso de los abonos minerales para equilibrar la composición del suelo; pero no considerando que este sistema llene todas las necesidades de la fertilización, si no se aporta paralelamente la cantidad de materia orgánica necesaria, habría que procurarse ésta recurriendo además de a la adición del estiércol, tal y como hoy se entiende, a cuantos medios permitan llegar a un sistema de abono mixto que es el que consideramos óptimo.

2.^a Los repetidos análisis y estudios realizados en la Estación Agronómica, nos permiten sentar la afirmación de que en los suelos españoles se encuentran las tierras más dispares, en cuanto a composición y circunstancias relacionadas con su utilización en el cultivo, bajo el punto de vista agrológico; desde las tierras negras (de las que existen pequeñas zonas en la provincia de Córdoba) y las tan conocidas y características de Campos y de Barros, en las provincias de Palencia y Badajoz, respectivamente, que tan pingües cosechas producen (en cuanto las condiciones meteorológicas del año agrícola son favorables), hasta las tierras incluídas en el extremo opuesto de la escala que con todas ellas podría formarse, cuales son las extremadamente silíceas, mucho más abundantes que las anteriores y de las que hay ejemplares en la mayor parte de las regiones trigueras de España, y sobre todo en la meseta

central, existe un verdadero mosaico, tan pronunciado como el que puede apreciarse echando una rápida ojeada sobre el mapa geológico español.

Las tierras intermedias que podríamos llamar equilibradas, en cuanto a su composición físico-química, son más escasas y aún hay muchas en las que la caliza falta o existe en tan pequeña cantidad que no llega a cubrir las necesidades biológicas de la planta y mucho menos cumplir el útil papel que le está asignado en los procesos químicos de la transformación de los elementos nutritivos del suelo.

La adición racional de los abonos exige un examen previo y detenido del suelo para juzgar de sus posibilidades y esto se consigue, en parte, con su análisis y también con el conocimiento de su profundidad, etc., etc., y con la utilización de campos de ensayo por cada agricultor, que le aseguren sobre la fórmula más conveniente a emplear, tanto desde el punto de vista de la cantidad del producto, como en cuanto al rendimiento económico que haya de obtener en su explotación máxima.

3.^a Consideramos cuestión muy delicada la forma de incorporar el abono, tanto cuando se trate de la adición al suelo de materia orgánica, como cuando se trate de las sustancias, que se han denominado antiguamente enmiendas y también cuando de los denominados concretamente abonos minerales se trate.

Las materias orgánicas deberán añadirse siempre en tierras perfectamente labradas y desprovistas de toda vegetación espontánea, siendo muy importante su distribución homogénea sobre el terreno, de tal manera, que todo él participe, a ser posible, de la misma cantidad de sustancia añadida. Es muy frecuente observar en nuestros campos, la distribución del estiércol dejando los montones largo tiempo sin esparcir y después distribuirlo muy desigualmente, a lo que contribuye su estado de poca división; durante varios años se ven las siembras completamente desiguales, pudiendo observarse donde hay exceso de materia orgánica un excesivo desarrollo foliáceo y poco grano, mientras que en los sitios adonde no ha llegado dicha materia orgánica se observa un desarrollo raquíptico de la planta, siendo el resultado final una cosecha mucho más deficiente de la que debía esperarse del abonado.

En cuanto a las enmiendas (ejemplo el «encalado») debe cambiarse el sistema de la adición de cal viva por el empleo del carbonato reducido a polvo impalpable, por razones biológicas y físico-químicas, que no entramos a detallar. En este caso, en lugar de hacer montones, debe esparcirse la enmienda sobre el suelo con tanta igualdad como se ha dicho para la materia orgánica.

Y respecto de los abonos minerales, alguno de ellos como la cianamida de calcio, la kainita y en general todas las sales potásicas

menos el sulfato, deben añadirse necesariamente por lo menos un mes antes de la siembra, para evitar serios perjuicios en la nascencia de la planta.

Todos los demás abonos minerales que no se añadan en cobertera (abonos de primavera con la planta nacida), deben incorporarse antes de la siembra y por consiguiente separadamente de ella. Opiniones de agrónomos contrastadas por experiencias realizadas por la Estación Agronómica, invitan a proscribir el sistema de adición del abono juntamente con la semilla, puesto que el establecimiento de una zona de gran concentración salina, en las proximidades de la semilla, produce anomalías en el desarrollo, cuando no la completa destrucción de la plántula.

4.ª La adición de estiércol representa, aparte del enriquecimiento del suelo en materias nutritivas, una modificación convenientísima de las propiedades físicas de las tierras, siendo entre éstas muy importante el aumento que produce en su capacidad de absorción y de retención de la humedad, tan esenciales en la producción de los secanos españoles.

Es muy frecuente que, por la elaboración defectuosa del estiércol, se aporte con él una nimia cantidad de sustancias nutritivas y, a veces, el agricultor que descuida las reglas que deben seguirse en su preparación, se expone a adicionar al terreno microorganismos perjudiciales, en vez de los beneficiosos que contiene aquél, cuando se siguen las normas que la agronomía dicta para su elaboración.

Es, pues, muy de recomendar la divulgación de los procedimientos que deben usarse siempre para obtener estiércol en las condiciones de máxima utilidad y de las precauciones que han de adoptarse para que no pierda su riqueza, principalmente en cuanto a materia nitrogenada y también a fin de que al aportarle al suelo no se lleven con él gérmenes de desnitrificación que podrían producir perjuicios capaces de contrarrestar los beneficios que deben esperarse de la adición del estiércol.

5.ª El medio de remediar la escasez del estiércol disponible por el agricultor que no pueda dar la debida ponderación en su explotación agrícola a la ganadería, es recurrir al empleo de los denominados abonos verdes, mediante el cultivo de leguminosas apropiadas que se entierran al llegar a su floración, procedimiento que, aparte de la aportación de nitrógeno en forma útil, produce también un aumento en la proporción de la materia orgánica del suelo, con la formada abundantemente por la leguminosa que se entierra, a expensas del nitrógeno y del anhídrido carbónico de la atmósfera y de los elementos que ha absorbido del terreno, permitiendo por otra parte el empleo de cantidades importantes de fosfatos y sales potásicas brutas (estas últimas cuando se demuestre su necesidad), abonos de poco coste y que son de este modo usados eficazmente (Solari).

El empleo de tal abono verde no excluye, antes exige, la adición de los abonos minerales corrientes, puesto que debemos aumentar, paralelamente al incremento de nitrógeno, las otras sustancias que han de constituir soluciones concentradas equilibradas, ya que no debe olvidarse, aún cuando dándole una interpretación de valor relativo, por no poderse admitir de un modo absoluto, el concepto de la ley del mínimo.

El uso de los abonos verdes no se ha abierto camino en España y quizás ha ocurrido otro tanto en otros países, por causas que es necesario analizar y que serían en muchas ocasiones muy razonables, si no existiera la aleatoria razón de la imprescindible necesidad de dotar de materia orgánica a suelos tan mineralizados como ya hemos dicho que son la mayoría de los españoles, que han perdido el principal carácter que deben poseer los *terrenos agrícolas*, para adquirir las propiedades de una roca descompuesta, es decir, sin cohesión, pero con todos sus caracteres. Es necesario saturarse de este concepto para no cejar en la idea de cubrir la necesidad de desmineralizar los suelos. Las razones que impiden la generalización del sistema de los abonos verdes son:

a) Que su uso implica el gasto de una cosecha sin rendimiento inmediato alguno en numerario a favor del agricultor que lo practica. Esta razón en contra del abono verde no lo es más que a medias, pues cuando se conviene en la necesidad de que existan hojas de barbecho, el único gasto que sobre el coste de este último tiene el abono verde, es el de la semilla, que no es excesivo y el de segar la planta, que tampoco es costoso, pues no se necesita gran perfección en esta operación; la de enterrarlas puede ser una de tantas labores del barbecho. La aplicación de una estercoladura, por pequeña que sea, implica más gasto si hay que pagar el estiércol y si es producto de la explotación también, porque hay que *hacerlo*, y esto ya saben los agricultores que cuesta dinero y hay que transportarlo, esparcirlo y enterrarlo.

b) Otra objeción, más interesante y de más peso que la anterior, es que la producción de la vegetación que se ha de enterrar en verde, priva al suelo de una cantidad de agua o humedad, que se necesita para producir las cosechas principales. Esto, que no es cierto en absoluto, puesto que la planta verde se siega muy temprano y aún tiene la tierra toda la primavera para recoger nueva proporción de agua, evitándose además toda la evaporación del rastrojo en el verano, que es importante, queda reducido a un argumento de menor valor, aun cuando tenga alguno. Y cabe preguntar qué es mejor, ¿no tener cosechas por defecto del suelo o tener la siguiente al abonado en verde algo menor de la que puede pretender cuando este abonado produzca todo su efecto? No cabe duda que tal argumento debe desecharse por completo en vista de

la enorme ventaja que representa dotar a la tierra de nitrógeno y materia orgánica para varios años.

c) Puede perderse el año y el gasto si se da mal la cosecha de la planta verde para enterrar. Tampoco este argumento es admisible, porque precisamente en los climas del cultivo cereal en España podrá no obtenerse buena cosecha de grano de leguminosas, pero en general se obtiene siempre follaje sobrado, a favor de las lluvias de otoño o invierno, que más o menos tarde o más o menos inoportunamente, nunca faltan.

d) Aunque no especifiquemos aquí la cantidad de materia orgánica que se incorpora al suelo y la de nitrógeno que se añade, que son muy importantes, se podrá juzgar a simple vista de estos extremos, al observar la gran vegetación que cubre el campo en la primavera. Y aquí viene la consideración de una cuarta causa, además de las indicadas en la cláusula anterior, que influye en que no se haya extendido el sistema del abonado verde. Pocas veces el agricultor que le ensaya se decide a destruir y enterrar un magnífico campo en vegetación de leguminosas y continúa cultivándolo para obtener la cosecha de grano, o si lo siega lo seca y lo guarda; si este segundo supuesto lo realizara para criar o engordar ganado estaba asegurada la dotación del suelo en materia orgánica, aun cuando no fuera enterrada la planta en verde, pero lo malo es que generalmente no se decide por dejar madurar la cosecha, pues no tiene ganadería y ésta no se improvisa.

6.^a Todas las anteriores afirmaciones no deben tener otra finalidad que inducir a los Centros Oficiales de Experimentación, las Granjas principalmente, a que ensayen en escala todo lo mayor posible este sistema, y a los agricultores que se sientan con entusiasmos y fuerzas para ello, a que lo efectúen también, siquiera en un par de hectáreas, pues los argumentos que hacemos en favor de esta mejora en el abonado no implican el que pretendamos que desde luego la adopten los agricultores, pues nuestras convicciones son profundas en lo de no aconsejar innovaciones sin antes haberlas compulsado.

7.^a En ciertas ocasiones no ha proporcionado la adición de algunos abonos minerales el resultado que era de esperar, por no haberse atendido más que a la composición del suelo, en cuanto a las denominadas sustancias fertilizantes, sin tener en cuenta que la escasez en materia orgánica o en caliza, ambas muy frecuentes, puede determinar la neutralización del efecto de los abonos, cuyo resultado hubiera sido muy remunerador de añadirse, además de ellos, ambas sustancias.

Existen sin duda otras causas, que impiden obtener todo el resultado que la adición de abonos, aún después de estudiar la riqueza de un suelo, debería proporcionar. Entre ellas se pueden señalar la abundancia de algunos principios que infertilizan los suelos, y también se debe decir

que hay causas desconocidas que escapan al análisis, por lo cual ya se ha indicado que además de todas las operaciones de estudio del suelo, debe realizarse siempre la experimentación, y por esto, en la última Conferencia habida en Roma sobre orientación del estudio y experiencias sobre abonos, uno de los acuerdos tomados fué que se tuviesen en cuenta en estos estudios los procedimientos de investigación dados por la Comisión Internacional de la Ciencia del Suelo, entre los que se encuentra como factor importante, el de la reacción de las tierras. Debe advertirse que estas excepciones no impiden el uso general de los abonos, y que si se señalan en esta ponencia, es precisamente para afirmar su resultado general y explicar por qué en algunos casos no se obtiene éxito, casos que desde luego son muy excepcionales.

8.^a No debe, en trabajos de la índole del que nos está encomendado, puntualizarse acerca de la clase y cantidad de principios fertilizantes que se han de incorporar al suelo en forma de abonos minerales, en cada caso particular. Para estudios en que se trate de determinar estos dos factores del abonado racional, ya sea tratándose de abonos orgánicos o ya de abonos minerales, se debe tener en cuenta en cada uno de estos casos particulares de que antes se habla, además de lo que desde un punto de vista estrecho consiste en devolver a la tierra lo que del suelo extrae una cosecha determinada, la posibilidad de aumentar esta cosecha estudiando el límite a que podrá llegarse en la producción, teniendo en consideración las condiciones del suelo y clima y lo que puedan dar de sí las circunstancias vitales de la variedad que se cultiva por la duración de su ciclo vegetativo, el lugar que el cereal ocupa en la alternativa, pues no será lo mismo que suceda a una leguminosa (que puede ser para obtener el grano, para utilizarla como forraje, o para enterrarla en verde), que a otro cereal o que a barbecho, y hasta a las prácticas culturales, incluyendo en ellas la recolección.

Además el resultado del abonado no depende solo de su propia acción, sino que está muy relacionado con el modo de tratar la tierra en las labores del cultivo.

Atendiendo a lo expuesto, nos abstenemos de hacer figurar en las conclusiones fórmulas concretas de abonado, aún haciendo variar éstas según las distintas calidades de suelos, en cuanto a su composición química y a su constitución física, pues no creemos se deba repetir más veces, que hay otros muchos factores que hacen variar las circunstancias de producción; pero sí sentaremos como principio que en general según nuestra opinión consolidada por la investigación y experimentación, debe usarse un sistema mixto de abonado, en que entre el estiércol o materia vegetal enterrada en verde u otros abonos orgánicos; abonos fosfatados, preferentemente en general los superfosfatos, sin excluir los

fosfatos naturales finisimamente pulverizados y las escorias de desfosforación y abonos de primavera o sean los nitratos sódico o cálcico.

En cuanto a otros abonos como el sulfato amónico y más excepcionalmente el fosfato y el nitrato amónicos y la cianamida de calcio, entre los nitrogenados, y en cuanto a los potásicos, el sulfato y el cloruro y también el nitrato potásicos, y aunque no con tanta frecuencia la kainita, la carnalita, etc., etc., se aplicarán en los casos determinados por los estudios especiales en que se demuestre su necesidad.

Aunque hemos insistido sobre la necesidad de un previo conocimiento cuidadoso del terreno, clima y demás circunstancias a tener en cuenta para llevar a cabo un abonado racional, proclamamos la necesidad para España, de abonar abundantemente, debiendo extenderse mucho más de lo que está el uso sobre todo de los estiércoles, abonos verdes y abonos fosfatados, en sus múltiples formas éstos y principalmente en la de superfosfatos, cuya aplicación puede recomendarse de un modo general en dosis elevadas, con un mínimo de 250 kilogramos por hectárea en secano y de 400 en regadío, quedando únicamente para determinar por el estudio del terreno y teniendo en cuenta otros datos, si estas cantidades son cortas, como seguramente quedará demostrado.

9.^a Respecto a algunos nuevos medios propuestos para la fertilización de cereales por procedimientos bacterianos o por el empleo de catalizadores, recomendamos a los agricultores los consideren con toda precaución y dejen su estudio a los Centros de Investigación, pues no creemos que estos sistemas puedan entrar todavía a formar parte de la técnica práctica agrícola. Mucho se puede esperar de estos estudios, así como también de lo que la Genética promete con sus investigaciones sobre creación y fijación de variedades seleccionadas por líneas puras, capaces de incrementar notablemente la producción.

10.^a Estimamos cumplir un deber al prevenir a los agricultores contra algunas propagandas comerciales efectuadas con la única finalidad de dar salida a sustancias que por ellas se denominan abonos y que no lo son, caso que ha motivado se adoptaran decisiones en la Conferencia sobre abonos, verificada en el Instituto Internacional de Agricultura, de Roma, en Mayo de 1926, contra lo que allí se denominó «charlatanismo pseudo-científico».

En el año 1902, se dictaron disposiciones oficiales para encauzar el comercio de los abonos, habiéndose reflejado claramente su promulgación en los resultados del abonado, puesto que con ella se impidieron las numerosas sofisticaciones y falsificaciones de los abonos que, como es natural, los hacían ineficaces. La persistencia en la recta aplicación de dichas disposiciones, modificadas en consonancia con los adelantos de la Química y de la Agronomía, en 1910 y 1919, ha traído por consecuencia que actualmente los abonos den mucho más resultado, por

desarrollarse su comercio dentro de normas rígidas de vigilancia y sanción, determinando que en general su pureza garantizada sea cierta, con lo que se asegura el resultado de su aplicación y se ampare al agricultor que da su dinero, fruto del sudor de su frente y de sus desvelos, al comerciante que le proporcione el abono. Hasta aquí la ponencia y sus conclusiones, y si me permite la Presidencia, antes de terminar haré una ligera observación: En la Estación Agronómica, y anteriormente cuando yo servía en Palencia y en Valladolid, al analizar tierras de cultivo de cereal de estas comarcas ví siempre que se conoce automáticamente el plan a que están sometidas, al determinarse la materia orgánica. Son tierras pobrísimas, al punto de que un Agrónomo extranjero, americano, no quería creer que llegáramos a obtener estas cifras tan nimias en materia orgánica, y únicamente se convenció cuando, después de muchos argumentos, le expliqué nuestros procedimientos, que, por cierto, merecieron sus más calurosas alabanzas y, ¿por qué no decirlo?, la confesión de que aquí hacíamos una labor mucho más perfecta, sobre todo en cuanto a la determinación del ácido fosfórico por el procedimiento de la valoración volumétrica. Las tierras de Castilla, comparadas con las del norte de España, con las de mi patria chica, Santander, donde abunda la ganadería, son pobrísimas en materia orgánica; mientras que en las de allí la cantidad de materia orgánica es formidable, al punto de no haber casi diferencia entre una tierra mineralizada y una tierra que se dedica al cultivo del cereal.

Termina la lectura de las conclusiones, es largamente aplaudido.

El Sr. PRESIDENTE: Terminada la lectura de la ponencia, presentada por la Estación Agronómica, ¿se aprueba la totalidad?

El Sr. RIDRUEJO: Debe aprobarse, pero no sin antes felicitar a la Estación Agronómica por esa ponencia, que es impecable y está admirablemente hecha.

El Sr. PRESIDENTE: La Presidencia trasmite con mucho gusto a la Estación Agronómica, por conducto de su digno representante aquí, esas frases de elogio y felicitación del Sr. Ridruejo, que están en el ánimo de todos, por ser de absoluta justicia (Aplausos).

El Sr. DÍAZ MUÑOZ: Como representante *per accidens* de la Estación Agronómica en este momento, yo agradezco, en primer lugar, la aprobación del espíritu que anima a la ponencia, e igualmente las frases del Sr. Ridruejo, que nos animan a seguir trabajando por el progreso de la agricultura y por la defensa de los labradores, en su sentido más amplio, que es nuestra norma de conducta en aquella Estación Agronómica. (Grandes aplausos).

Queda aprobada la totalidad.

Leída la conclusión primera por el Sr. Secretario, es aprobada.

El Sr. PRESIDENTE: Propongo al Congreso, para ganar tiempo y

ahorrar trabajo a los Sres. Secretarios, que se prescinda en adelante de ir leyendo sucesivamente cada conclusión, al ponerlas a discusión, y que se haga únicamente cuando lo desee algún señor Congresista para aclarar alguna duda.

El Sr. GONZÁLEZ: Eso es lo que yo pedía antes a la Presidencia, y por tanto estoy conforme.

El Sr. PRESIDENTE: Pues teniendo en cuenta el ruego del señor González, se acuerda así.

Se aprueba la conclusión segunda.

Puesta a discusión la tercera, dijo

El Sr. GONZÁLEZ: Soy el primero en proclamar lo admirable de la ponencia, pero me permito hacer una observación, y es que se expone la tesis de que hay sustancias minerales que perjudican la germinación de la semilla, pero esto se refiere a sustancias ácidas y básicas, mas parece que también se refiere a toda clase de minerales. Yo desearía se aclarase si esto se refiere concretamente a los ácidos o alcalinos, o a toda clase de minerales, sean neutros o de otra composición.

El Sr. DÍAZ MUÑOZ: Con mucho gusto contestaré al Sr. González, ya que, seguramente por falta de expresión mía, tiene esa duda. En Norteamérica es práctica constante echar el grano juntamente con la semilla, lo que ha dado lugar a la construcción de algunos útiles (o implementos, como los llaman algunos que han traducido directamente) en que el grano cae en dicha forma. Conoce el Sr. González que una sustancia, para ser abono, tiene que tener un determinado estado de solubilidad y que en el campo de la química hay sustancias llamadas ácidas porque su prototipo son los ácidos, otras llamadas neutras porque su prototipo es el agua de lluvia y otras llamadas básicas, cuyo prototipo son las sales.

Nosotros no hemos llegado a ese encasillamiento en un aspecto de las disciplinas científicas, que es muy corriente en los técnicos y profesores extranjeros; nosotros nos movemos dentro de un círculo, pero gracias u obligados por nuestra ilustración, tenemos puntos de tangencia con otras disciplinas y podemos espigar en diferentes campos. Y a mí la lógica me hizo pensar la primera vez que ví estas máquinas: la planta cuando germina es un ser de una resistencia clásica y característica. Esta resistencia podrá tener, usando el término ahora tan en boga, no sólo entre nosotros, sino entre los médicos, un P. H. determinado, que tendrá un valor de germinación, y lógicamente pensando, la sustancia que se eche al suelo en disolución tendrá un valor básico o un valor ácido, esto es, un valor superior o un valor inferior, aunque puede haber una coincidencia que le haga tener un valor exactamente igual. Y, claro, si la sustancia tiene un valor básico y el otro elemento un valor ácido, se produce una alteración, y viceversa. La práctica lo ha demostrado.

Es decir, en cuanto al temor que yo veo en el Sr. González respecto al uso de abonos, debo aclarar que yo me refería únicamente a aquellas prácticas de los que aconsejan mezclar el abono con la semilla, porque las zonas de concentración que se producen en las cercanías de la semilla en la germinación, traen como consecuencia una alteración o trastorno. En cuanto a la práctica seguida por algunos de echar el abono cinco días o diez o un mes antes que la semilla, ninguna observación tiene que hacer esta Estación.

Celebraré haber aclarado con esto la duda del Sr. González.

El Sr. ARANA: El Sr. Díaz Muñoz, al exponer sus experiencias, nos ha expresado que ellas se han hecho en condiciones que no son las mismas que cuando en la práctica sobre el terreno se emplean a la vez la semilla y el abono lo que tiene sus ventajas. Por mi parte, puedo decir, en virtud de experiencias repetidísimas y contrastadas, hechas en la práctica del cultivo sobre el terreno por mí y por infinidad de agricultores, que el empleo de superfosfato y aún de superfosfato y sulfato amónico, en el fondo del surco y sobre ellos esparcidos los cereales —trigo, cebada, centeno— y después recubiertos por la tierra, no ha dado lugar a inconvenientes, y la prueba es que lo practican y lo practicarán en la próxima siembra muchísimos agricultores.

Yo soy uno de los que aconsejan el empleo de la semilla a la vez que el abono, pero procurando emplear una sembradora de la cual en vez de caer juntos, por el mismo tubo, la semilla y el abono, caigan por tubos distintos, quedando el abono en la tierra ligeramente separado de la semilla, 2, 3 o 5 centímetros. En esta sembradora, de que os he hablado ya anteriormente, he procurado que el tubo por donde cae el abono sea giratorio, para poder separar lo más posible el abono de la semilla.

Concretando, creo que teniendo en cuenta lo respetable de las opiniones de esos agrónomos y la no menos respetable y basada en las serias experiencias hechas, de la Estación Agronómica Central, debe aprobarse la conclusión, pero reformando su último párrafo en el sentido siguiente: «Opiniones de Agrónomos contrastadas por experiencias realizadas por la Estación Agronómica, invitan a proscribir el sistema de adición del abono juntamente con la semilla, etc. Las experiencias de cultivo hechas en pleno campo, colocando el abono separado de la semilla, pero en sus inmediaciones, no presenta los inconvenientes apuntados.»

Con esto creo que se coordinaba perfectamente esos estudios hechos en la Estación Agronómica y las realidades contrastadas por muchísimos agricultores y por mí mismo, y celebraría que la Ponencia, en nombre de la Estación, aceptara esta nueva redacción.

El Sr. DÍAZ MUÑOZ: Contesto con mucho gusto a mi querido

compañero el Sr. Arana. Creo, desde luego, que en un principio estamos de acuerdo, pero antes de ir concretamente al punto determinado, me creo obligado a dar una explicación de cómo se produce el hecho. Yo he relatado los procedimientos que seguimos en la Estación Agronómica, y, que, como dice el Sr. Arana, con razón, no se hacen en las mismas condiciones que en el campo, pero para ponernos en condiciones completamente neutras los hemos adoptado. Nosotros usábamos arena de río, lavada y calcinada y poníamos en contacto, no a cierta distancia, el grano con el fertilizante que ensayábamos.

Dice el Sr. Arana y dice muy bien, que en el campo no pasa esto, que hay tierras que son ácidas y otras que son básicas. Estas condiciones influirán unas veces favorablemente, contrariamente otras. La ponencia se refiere únicamente y exclusivamente a los casos en que esté junto el abono a la semilla o grano. El Sr. Arana ha dicho que propugna, cosa que ya sabíamos, por la agregación del abono en el surco, pero distanciando aquél de la semilla, y estamos, pues, conformes en principio.

El Sr. ARANA: Deseo que se haga constar esto en la conclusión a fin de que quede consignado de modo preciso.

El Sr. PRESIDENTE: La Presidencia va teniendo en cuenta todas las observaciones, para después proponer al Congreso lo que cree que ha sido la resultante del debate.

El Sr. SALMONES: Estando conforme con todo el contenido del párrafo, voy a proponer unas ligeras variaciones que lo hacen más general. Son las siguientes: En vez de decir «deben añadirse», decir «conviene añadirse», y donde dice «por lo menos un mes antes de la siembra», decir «algún tiempo antes de la siembra». Lo demás me parece muy bien, porque toda la ponencia es un verdadero catecismo del abonador.

El Sr. VÁZQUEZ: Para hacer una manifestación análoga a la del señor Salmenes, ya que no veo razón alguna para que se fije ese plazo tan limitado de un mes antes. Podrá ser un mes, 15 días o dos meses, según la cantidad de abono y su calidad y las condiciones del terreno.

El Sr. SÁEZ: También para ocuparme de los abonos minerales. Los procedimientos que aquí se preconizan están en oposición con los empleados por algunos agricultores de otras comarcas no castellanas, que también cultivan cereales, y que emplean los abonos pocos días antes de la siembra, obteniendo satisfactorios resultados. No creo, pues, que deba aceptarse la fijación del plazo de un mes.

El Sr. RIDRUEJO: Debo declarar que yo he usado en bastantes cantidades el cloruro de potasio y nunca me ha sucedido nada. Sin embargo, ante las observaciones obtenidas por entidades como la de la Estación Agronómica, creo que debería buscarse una fórmula de conciliación, consignéndolo así en una base.

El empleo de los abonos junto a la semilla, hay que estudiarlo desde varios puntos de vista: respecto al primero, al de poner el abono junto a la semilla, me someto íntegramente a las experiencias realizadas por la Estación Agronómica, que tienen una gran autoridad y que coinciden con las de otras elevadas autoridades.

Hay que tener en cuenta también la conveniencia o no de dar a la planta una alimentación precoz. Sobre este particular Garike hizo una experiencia muy curiosa que sintetizaba diciendo: «Si se desea una imagen familiar, será preciso dejar ayunar un poco a la planta antes de satisfacer su hambre de nitrógeno»; lo cual equivale a decir que había que dejar pasar un poco de hambre a la planta. Schribaux, desde un punto de vista práctico, en una ocasión en que en Francia se perdió la cosecha como consecuencia de una mala primavera, lo interpretaba diciendo: «Como la planta ha disfrutado de un buen otoño, las raíces se han encontrado en un medio fértil, han vivido cómodamente y no se han molestado en desarrollarse y multiplicarse; ha venido una primavera mala y como no tenía el desarrollo suficiente, no pudo resistir la falta de calor y murió. No se podía desarrollar en un ciclo corto, porque tenía poca superficie de raíces y, por consiguiente, el trabajo unitario radicular tenía que ser muy grande.»

Queda otro aspecto. Yo no tenía práctica alguna de la localización del abono junto a la semilla. Hablaba únicamente por las experiencias que conocía y por lo que podía discurrir. Yo pensaba: ¿por qué poner al cereal la máxima alimentación a 3 centímetros, por ejemplo, del grano, cuando sabemos que el máximo trabajo radicular es más tarde? Parecía más lógico ponerlo en las calles o, acaso, repartido, pensando en lo que sucede con los animales, a los cuales es lógico que no se les dé la ración de una vez, sino repartida en el día. Pensaba también: y si se añade el abono junto a la semilla, ¿qué pasará en la siguiente cosecha? Sobre esto he realizado experiencias cuyo resultado tengo aquí. En unas parcelas sembradas de trigo las aboné de la siguiente manera: una echando 300 kilos de superfosfato y en otra 150 kilos junto a la semilla, y en otras 300 kilos de superfosfatos y 150 kilos de cloruro potásico a hecho y en la otra 150 kilos de superfosfato y 75 kilos de cloruro potásico junto a la semilla. En las dos experiencias parecía que estaba un poquito mejor el trigo en la parte que llevaba el abono a hecho, que en la que iba junto a la semilla; pero me dije: veremos al año siguiente, porque todos sabemos que el cloruro potásico y el superfosfato tienen una evidente acción en el año siguiente. Sembré las cuatro parcelas de veza y los resultados son los siguientes: En la parcela de 300 kilos de superfosfato y 150 de cloruro potásico a hecho, la veza, sembrada para forraje, dió 2.300 kilos por hectárea, y la parcela que el año anterior llevó la misma cantidad de abono junto a la semilla, y que ya no estaba en la línea,

porque con una labor de vertedera se había cambiado, dió tan solo 1.100 kilos, menos de la mitad. Y vamos a las otras dos parcelas abonadas con 300 kilos de superfosfato a hecho y en la línea 150. La abonada a hecho dió 1.400 kilos y 900 la que llevaba el abono junto a la semilla.

Ruego, pues, al Congreso que tome en consideración estas modestas experiencias, que de ninguna manera pretendo que hagan fé, pero que son dignas de ser tenidas en cuenta al redactarse la conclusión.

El Sr. GONZÁLEZ: Mis dudas no se han debido a una mala explicación del Ponente, sino a que mi práctica no es agronómica ni moderna siquiera. Desde el momento que hay otras teorías, retiro las mías. Esto tiene mucha importancia para el punto referente al empleo del abono junto a la semilla. Con máquinas sembradoras se puede hacer la separación perfecta; pero a mano no. En la provincia de Salamanca se echan los abonos inmediatamente antes de la siembra. (El Sr. Díaz Muñoz: Serán los superfosfatos). Claro está. Conviene, pues, puntualizar este extremo para que quede bien aclarado y no dé lugar a dudas.

El Sr. ARANA: El Sr. Ridruejo nos ha dicho que hay alegaciones de algunos Agrónomos en pro y de otros en contra de la localización de los abonos junto a la semilla, y nos ha explicado los resultados obtenidos en unos ensayos por él hechos de cultivo de veza en segunda cosecha sobre tierras que el año anterior estuvieron abonadas de distintas formas. De ellas resulta que la producción de veza en las parcelas en que el trigo estuvo localizado al lado de la semilla, era bastante menor que en las que fué el abono distribuído a mano. ¿Y no cabe pensar que esto sea debido a que fuera mejor aprovechado el abono por la primera cosecha donde estuvo localizado al pié de la planta, que donde estuvo extendido en toda la extensión de la parcela? Porque si yo no recuerdo mal, por razones que ha expuesto y que yo considero aceptables, no nos ha dicho los resultados obtenidos en la primera cosecha.

Hay además que tener en cuenta que es tendencia general de todos los Agrónomos tratar de que en los cereales se procure el desarrollo del sistema radicular de la manera más vigorosa y perfecta, y parece ser, según los Agrónomos rusos, que son los que principalmente se han ocupado en esta cuestión, que el empleo de sustancias fertilizantes en la primera época del desarrollo de la planta y al pié de ella, contribuye a hacer que ese sistema radicular se ramifique más y más potentemente, lo cual es digno de ser tenido en cuenta.

Insisto en que la Presidencia y la ponencia tengan en cuenta los deseos que anteriormente he expuesto respecto a la redacción de este último párrafo.

El Sr. DÍAZ MUÑOZ: Trastocando un poco el orden en que han hablado los señores que acaban de usar de la palabra, diré al Sr. Arana

que yo tengo hechos que me impiden acceder a lo que pretende. Sin embargo voy a permitirme hacer una propuesta, por si fuera aceptada por él. ¿Satisfaría al Sr. Arana que se redactase el último párrafo cambiando la palabra «juntamente», por la de «íntimamente».

El Sr. ARANA: Aunque queda un poco más especificado y concreto, insisto en que se acepte la modificación que he propuesto, porque creo que expresa mejor la realidad.

El Sr. SALMONES: Quiero explicar lo que ocurre en la práctica en cuanto a esta cuestión de que se pongan o no las partículas de las diversas materias que se emplean como abono en contacto directo con los tejidos de la semilla, según se sostiene por una u otra parte.

En la zona de Navarra, donde está muy extendido el cultivo del cereal, se mezclan los superfosfatos con la semilla y el sembrador lo reparte mejor; allí hay un contacto inmediato. No voy a decir que la cal sea un abono, pero cuando se encala la semilla el contacto no puede ser mayor. No creo, sin embargo, que tenga esto mucha importancia, porque solo cuando la materia abono ha llegado al estado soluble y, por tanto, asimilable, es decir, cuando la humedad de la tierra le ha dado una concentración nutritiva, es cuando la planta lo absorbe. Por consiguiente, aunque parece que hay un contacto directo entre el abono y la semilla al echarlas juntas —cosa que en el laboratorio puede suceder— en la práctica no es así, a mi modo de ver. Y si no, los Congressistas, sobre todo los Ingenieros que tienen la competencia máxima, son los que deben discutir esto y acordar las conclusiones, acomodándolas a lo que en la práctica sucede.

El Sr. PRESIDENTE: La Presidencia está alterando la práctica reglamentaria que se había impuesto, teniendo en cuenta la importancia del tema y el número de Congressistas que deseaban tomar parte en su discusión, y seguirá faltando a ella contando con la autorización del Congreso. Por tanto, el Sr. Arana tiene la palabra.

El Sr. ARANA: Lo que indica el representante de la Estación Agronómica, implicaría tener que incorporar separadamente el abono de la semilla, con un lapso de tiempo de separación. En las siembras a junto esto es posible, porque se puede repartir primero el abono y días después la semilla, pero cuando como yo aconsejo para las siembras de los nuevos métodos de cultivo, el abono se ha de poner al lado de la semilla, hay que repartir uno y otra a la vez, pero ¿qué inconveniente puede haber si se sabe que la semilla queda a un lado y el abono a otro, como yo propongo?

El Sr. DÍAZ MUÑOZ: Contestaré a las manifestaciones hechas por el Sr. Salmones, aunque, francamente, algunas de las ideas expuestas no me convencen.

En primer lugar, aunque el fosfato y el trigo se mezclen íntegramen-

te, como la densidad del grano es diferente de la densidad del abono, no puede decirse que luego queden juntos en el terreno.

En cuanto a la mezcla del trigo con la cal, habría muchísimo que hablar. En bastantes casos puede considerarse como lesivo el contacto de la cal al grano. Está comprobado que una sustancia que tiene carácter básico se comporta de una manera especial para la nascencia de la planta.

Las observaciones hechas por el Sr. Ridruejo referentes a la alimentación de la raicilla y las experiencias de Arin y las teorías de Esquivo, encierran uno de los temas que más inquietan a los técnicos. Hay quien dice que el grano, en una vida precaria, propende al desarrollo de la máxima cantidad de raíces y que, por lo tanto, estará en condiciones de resistir mayor cantidad de circunstancias adversas; pero otros son partidarios de sustituir la extensión por la profundidad, hablando de raíces de leguminosas y del desarrollo y número de estas raíces. Yo mantengo un criterio ecléctico frente a ambas teorías.

Por lo que se refiere al Sr. Arana, que ha dicho que no influyen las condiciones del suelo, he de manifestarle que en el suelo hubo casos en que se agravaron formidablemente. Conozco un abono que no cito, porque no vengo a ser detractor de unos abonos y propagador de otros, que utilizados en unos sembrados, han sido un verdadero desastre.

He de declarar que si pusimos este plazo de un mes, lo hicimos en beneficio de los labradores, que suelen emplear sales pobrísimas de potasa y que si las echasen inmediatamente antes de sembrar, les llevarían a un desastre. Si en estos casos les decimos que tienen que emplearlas con un mes de anticipación a la siembra, salvaguardamos sus intereses, y eso es lo que hemos buscado.

El Sr. ARANA: Ha dicho el Sr. Díaz Muñoz que en unos casos se obtendrán resultados favorables y en otros adversos, según la naturaleza de la tierra y la clase del abono; pero haciendo las cosas bien, debe determinarse la naturaleza de las tierras y ya no hay más que acomodar el abono que corresponda, y en vez de emplear uno, emplear otro; por ejemplo, escorias Thomas en vez de superfosfato. De modo que este inconveniente puede salvarse fácilmente.

El Sr. PRESIDENTE: Creo que esto está suficientemente discutido; sin embargo, si la ponencia quiere hacer algunas manifestaciones, puede hacerlo.

Para evitar susceptibilidades, puede reformarse el párrafo diciendo: «...deben añadirse necesariamente antes de la siembra para evitar perjuicios en la nascencia de la planta.»

El Sr. RANERO: Yo creo que nadie ha dicho que no deba citarse el mes. Al contrario. Aquí se ha preguntado: ¿cuándo debe emplearse ese abono? Y se nos ha dicho: un mes antes. Y nadie ha dicho que esté mal; debe constar así.

El Sr. PRESIDENTE: Entonces queda subsistente el plazo de un mes y la redacción dada al párrafo por el Ponente. ¿Hay quien diga algo sobre el último párrafo?

El Sr. RIDRUEJO: Yo insisto en el perjuicio de la cosecha siguiente. No tengo interés en que se subraye. Quiere decir que si no lo aclara el Congreso, la experiencia lo aclarará, porque yo supongo, después de los experimentos que he hecho, que este perjuicio en la cosecha siguiente se confirmará.

El Sr. PRESIDENTE: Queda aprobada la conclusión tercera.

Leída la cuarta, fué aprobada sin discusión.

Leída la quinta, dijo

El Sr. ESCRIBÁ DE ROMANÍ: Aquí hay algunas cosas que no me parecen del todo exactas. Se habla del empleo de cantidades importantes de fosfatos y sales potásicas brutas, abonos de poco coste. Son abonos de poco coste en los lugares en que se producen, pero en cuanto interviene el transporte, la unidad de fertilización sale más cara que en los otros abonos. Además, al citar las sales potásicas, se añade entre paréntesis: «estas últimas cuando se demuestre su necesidad.» Y yo digo: «y respecto de los fosfatos, también.»

En el segundo párrafo se dice que el empleo del abono verde no excluye la adición de los abonos minerales corrientes. Yo quitaría la palabra «corrientes», porque por regla general ya se sabe que al hablar de abonos minerales se hace referencia a los superfosfatos.

El Sr. DÍAZ MUÑOZ: Aceptamos la supresión de la palabra «corrientes.» Ahora he de decir por qué puse lo de las sales potásicas brutas. Hay algunos sitios en España donde esas sales se obtienen a muy poco precio, y las emplean los cultivadores de trigo con buen éxito cuando las aplican anticipadamente. Claro es que lo mejor es emplear las concentraciones ricas, pero ya sabe el Sr. Escribá que lo mejor suele ser enemigo de lo bueno. Pero acepto la enmienda del Sr. Escribá.

El Sr. SÁEZ: Porque conozco lo sucedido en algunas comarcas y los fracasos que ha sufrido el agricultor por emplear estas sales brutas, es por lo que intervengo, porque creo que ha de desorientar al agricultor el ver aquí puestas las sales potásicas brutas, y pudiera confundirlas con las sales concentradas, sufriendo grave daño.

Por tanto, propongo que se suprima el nombre de sales brutas, que creo no tienen aplicación, porque por las impurezas que contienen pueden ser perjudiciales, especialmente a las leguminosas.

El Sr. DÍAZ MUÑOZ: Yo concedo todo valor a la manifestación que acaba de hacerse, pero creo que no lo tiene menor mis aseveraciones referentes a una determinada región a que he aludido, de Cataluña, donde esas sales brutas se han empleado y están satisfechos. Pero no tengo inconveniente en suprimir lo de brutas.

Quedará, por consiguiente, el párrafo diciendo al final: «Permitiendo por otra parte el empleo de cantidades importantes de fosfatos y sales potásicas, las primeras de poco coste, y estas últimas cuando se demuestre que pueden ser eficaces.»

El segundo párrafo queda con la supresión de la palabra «corrientes» después de abonos minerales.

El Sr. PRESIDENTE: Queda aprobada la conclusión quinta con las modificaciones indicadas.

Sin discusión, fueron aprobadas las conclusiones sexta y séptima.

Leída la conclusión octava, dijo

El Sr. SÁEZ: Creo que en el penúltimo párrafo debiera hacerse una modificación para evitar cierta contraposición con las prácticas que se siguen en algunas regiones en que se cultiva trigo y se utiliza el superfosfato, el cloruro potásico, etc., y aquí se da una orientación determinada, y el agricultor se encontrará con que la práctica que viene dándole buenos resultados, está en oposición con lo que le dice el Congreso.

El Sr. DÍAZ MUÑOZ: Estas conclusiones son resultado de trabajos muy meditados. En nuestra Estación hacemos innúmeros análisis de tierras, aparte de los que aportan los particulares, y cuando éstos nos piden consejo acompañando datos, nosotros decimos que un análisis de tierra solo no nos dice nada, y la Estación Agronómica no está capacitada para dar esas fórmulas que circulan por España, que sin más que enviar medio kilo de tierra, ya le dicen al agricultor: «Usted necesita el abono a o b o c». Yo debo ser mucho más torpe e incompetente cuando no puedo decir de plano tal cosa. Lo que sí puedo decir es que de los innumerables análisis de tierra que hemos hecho en la Estación, hemos deducido, como norma casi general, que el suelo español, acaso por su historia, es pobre en ácido fosfórico. Hay terrenos de los más dispares, desde los que existen en Valencia que llegan a dar el 68 por 100 de caliza y más, hasta algunos de Cáceres y Badajoz que están exentos de caliza. Por esto en España el eje de la fertilización es el estiércol, porque todas las tierras, salvo vegas muy especiales de clima y suelo espléndidos, como en Sevilla, las riberas de Huelva y Palma del Río, las demás en general necesitan estiércol y abonos fosfatados, porque están en déficit grandísimo.

En cuanto a la potasa, nosotros hemos llegado a encontrar hasta un 9 por 1.000 en una tierra. Aquí estamos en una comarca verdaderamente cerealista y hay labradores que obtienen cosechones formidables y no emplean la potasa. Será porque el trigo es una planta de ciclo largo, y las que tienen de 5 a 8 por 1.000 de potasa en plantas de ciclo largo, tienen mucho tiempo para solubilizarse. Si fuera una planta de ciclo corto, como el maíz, ya es más indispensable la potasa. De modo que

si aquí se da cabida al maíz, estoy conforme, porque creo que la potasa tiene su aplicación especial en la remolacha, las patatas y en todas estas cosas mucho mejor que en el trigo.

Pero entonces habría que poner aquí que es para el cultivo del maíz y de esas otras plantas y, no para el trigo.

El Sr. SÁEZ: Estoy de acuerdo con el Sr. Díaz Muñoz, pero nuestros análisis han demostrado que los abonos potásicos son de utilidad.

Mi proposición de modificación del texto, se refiere a evitar un concepto demasiado absoluto, que debe ser descartado de nuestras conclusiones y que además pondría en contradicción éstas con lo que en la práctica están haciendo algunos agricultores. Por eso yo propongo que se diga: «en el caso de que la investigación científica demuestre la utilidad».

El Sr. PRESIDENTE: Eso ya está en el párrafo siguiente.

El Sr. SÁEZ: Es que yo propongo la supresión del párrafo siguiente.

El Sr. GARCÍA DE LOS SALMONES: La aplicación de fórmulas de abono la sabemos todos, pero yo quiero hacer notar que la fórmula no es para el año. Cuando se cultiva con alternativa y se abona con sales potásicas que tienen aplicación en el año siguiente en que pueden venir otras plantas, como la patata o la remolacha o el maíz, no hay que pensar cuándo se abona solo en aquel año, sino en el venidero.

El Sr. DÍAZ MUÑOZ: Yo creo que tal como está redactado el párrafo siguiente, quedan salvadas las experiencias que tenga el señor Sáez, puesto que cuando se demuestre que sea racional y económico el empleo de la potasa, santo y muy bueno, y no veo ese peligro de contradicción a que se ha referido.

El Sr. ALONSO LASHERAS: Como aquí venimos a aprender, yo desearía que el Sr. Ponente nos explicase en qué casos es de recomendar el empleo de los fosfatos naturales pulverizados a que se alude en la ponencia y que serán más baratos, naturalmente.

El Sr. DÍAZ MUÑOZ: Contestaré con mucho gusto. Ante todo, diré que hay en este párrafo un lapsus, pero se ve bien el sentido.

Nosotros procuramos estar en el fiel de la balanza, y no ser ni potásicos, ni amoniacales, ni partidarios de los nitratos, ni de los superfosfatos. Por eso hemos pensado mucho antes de redactar estas conclusiones. Yo dudé si quitar lo de los fosfatos pulverizados, cuyo uso debía ser en España mucho más económico que el de los superfosfatos y, sin embargo, no lo he hecho, porque está absorbida toda la producción de los yacimientos y los fabricantes de abonos venden la fosforita y todos los fosfatos pulverizados al mismo precio que el superfosfato.

En cuanto al empleo de los fosfatos pulverizados, como tienen carbonato cálcico, está muy indicado en tierras ricas en materia orgánica.

Una persona de la familia del Sr. Lasheras, me hablaba de lo que le ocurría con los trigos y yo creo que lo que le sucede es que se trata de tierras que tienen muy poca cal útil y por eso le aconsejé que empleara carbonato de cal o cal viva o espumas de desfosforación. En tierras manifiestamente ácidas, el fosfato pulverizado con carbonato cáustico, dá resultados fantásticos.

Nuestro querido profesor, el Sr. Botija, hace ya 55 años, aconsejaba mezclar con el estiércol la fosforita pulverizada, porque pasa lo mismo que en la fábrica de abonos cuando se echa el ácido sulfúrico con la fosforita: los ácidos del suelo en contacto con la fosforita dan un estado de solubilidad tan completo como el que tenga el fosfato monocálcico.

En las tierras de marcada acidez, cuando es debida a la existencia de acidez natural o a la roturación o por intoxicación, el fosfato pulverizado tiene perfecta indicación. (Aplausos).

Voy a decir cómo queda el párrafo: «Atendiendo a lo expuesto, nos abstenemos de hacer figurar en las conclusiones fórmulas concretas de abonado, aún haciendo variar éstas según las distintas calidades de suelos en cuanto a su composición química y su constitución física, pues aunque habría que hablar muchísimo sobre esto, no creemos necesario repetir que hay otros muchos factores que hacen variar las circunstancias de producción, pero sí sentaremos como principio que, en general, según nuestra opinión consolidada por la investigación y experimentación, debe usarse un sistema mixto de abonado en que entre el estiércol o materia vegetal enterrada en verde u otros abonos orgánicos, abonos fosfatados (y en ellos comprendo un abono que tiene gran aplicación, que por suerte para los metalúrgicos no se produce y que dá resultados fantásticos), las escorias preferentemente, en general... etc.»

El Sr. ALONSO LASHERAS: El único fosfato que se puede adquirir barato es el de huesos.

El Sr. DÍAZ MUÑOZ: Puede quedar también incluido.

Queda aprobada la conclusión octava.

Léida la novena, dijo

El Sr. GARCÍA DE LOS SALMONES: Creo sería conveniente que no se pudiera entender que se condenan los ensayos de los procedimientos bacterianos, y para ello en vez de decir «los consideren con toda precaución», podía decirse: «los empleen con toda precaución.»

El Sr. PRESIDENTE: He de advertir que aquí hay una carta sobre este asunto, que se ha recibido ahora y de la que no podemos dar cuenta porque no sabemos si el que la suscribe es Congresista. Ruego al Sr. García de los Salmones que suspenda su juicio.

El Sr. LOMA: Entre los procedimientos fertilizantes que pudiéramos llamar indirectos, se señalan únicamente la adición de productos que contengan bacterias o que las fomenten, y existen también lo que en

Europa entera se está ensayando: la desinfección parcial del suelo por procedimientos químicos. Yo creo, sin embargo, que esto no está suficientemente estudiado, pero como hay ensayos, y yo he hecho algunos, he presentado una comunicación, que creo debería tenerse en cuenta, y añadir en esta conclusión, además de los procedimientos bacterianos, también los de desinfección parcial o esterilización parcial del suelo, por procedimientos químicos u otros, pero siempre en el sentido de que es una cosa que hay que seguir estudiando.

El Sr. DÍAZ MUÑOZ: Ya indiqué antes que se había recibido una comunicación del Sr. Loma. (El Sr. Loma: No estaría yo en el salón, porque he venido hace un rato). Pues dije que se había recibido dicha comunicación respecto a nuevos procedimientos de abono, que los estimaba en todo su valor, pero no solo éstos, sino otros muchos estudios de diferentes naturalezas que se están verificando, se hacen en trabajos de Laboratorio, y no pueden aún tener, por tanto, una contrastada experiencia para ser aconsejados.

Desde luego, como es un trabajo meritisimo y muy bien orientado, no encuentro inconveniente en que se incluya entre nuestros procedimientos la comunicación del Sr. Loma en lo referente a la esterilización del suelo. Respecto a los procedimientos bacterianos, he de hacer alguna aclaración. Sabe el Sr. Loma, mejor que yo, que estos procedimientos de esterilización del suelo, como los procedimientos catalíticos, son algo así como un malabarista que va por el alambre. Los métodos bacterianos tienen aún mucho de quimera de los sabios, y su aplicación en la tierra ha de ser muy diferente en resultado que los estudios de Laboratorio.

La ponencia, repito, no tiene inconveniente en que entre los procedimientos, se incluya el de la esterilización del suelo, para aconsejarlo, aunque es un arma de dos filos que entraña graves peligros.

El Sr. LOMA: Yo reconozco que mi querido profesor, el Sr. Díaz Muñoz, está en esto, como en todo, a muchas varas sobre mí. (El señor Díaz Muñoz: Nada de eso; todos iguales). Muchas gracias, pero quiero hacer notar que en el trabajo que yo he presentado hay también alguna experiencia de campo y no simplemente el resultado de trabajos de Laboratorio. Claro que yo no puedo tener completa fé en ello y por eso no pido que se incluyan; lo único que deseaba es que se hiciera constar (como ya se ha hecho y lo agradezco), que es un procedimiento a seguir estudiando, aunque también reconozco que puede ser un arma de dos filos.

El Sr. PRESIDENTE: ¿Admite el Congreso añadir en esta conclusión novena, lo de la esterilización parcial del suelo, etc., etc.? (Varios señores Congressistas: Sí, sí). Queda entonces aprobada la conclusión novena con esa modificación.

Y a propósito de lo que acabamos de tratar, como el Sr. Loma ha presentado una comunicación con conclusiones, es reglamentario que pase a la ponencia y ésta las lea y diga su opinión. Sírvase, pues, el señor Díaz Muñoz, dar lectura a dichas conclusiones de la comunicación del Sr. Loma.

El Sr. DÍAZ MUÑOZ: Las conclusiones del Sr. Loma, dicen así:

1.^a El agente que destruye las bacterias útiles del suelo, está en relación con los protozoarios del suelo.

2.^a La esterilización parcial del suelo, puede proporcionar resultados de utilidad manifiesta en el cultivo del trigo.

3.^a Dicha esterilización puede practicarse eficazmente recurriendo al ácido sulfúrico.

4.^a El empleo del ácido sulfúrico contra las malas hierbas de los cereales, puede tener el doble efecto de contribuir a la destrucción de los protozoarios del suelo.

El Sr. PRESIDENTE: Como esto no es ponencia, sino comunicación, leídas las conclusiones, que no tienen la importancia ni trascendencia de unas conclusiones de ponencia, yo propongo al Congreso que se aprueben.

Quedan aprobadas.

El Sr. PRESIDENTE: También ha recibido la Mesa una nota firmada por el Congresista Sr. Herrán del Valle, que leerá el señor Secretario.

El Sr. SECRETARIO: La nota del Sr. Herrán del Valle, es la siguiente:

En la conclusión novena del citado tema IV, se dice: «Respecto a algunos nuevos medios propuestos para la fertilización de cereales por procedimientos bacterianos, recomendamos a los agricultores los consideren con toda precaución y dejen su estudio a los Centros de Investigación, pues no creemos que estos sistemas puedan entrar todavía a formar parte de la técnica práctica agrícola..., etc.» A lo que con el debido respeto se permite el firmante indicar que los abonos bacterianos procedentes de los Laboratorios de la Agrikulturwerke del Doctor A. Kuhen, en Grunewald (Berlín), los tiene experimentados con éxito rotundo en Alemania y que también en España, en esta temporada última (primera vez que se han traído a nuestra nación), de cuyos resultados hay diversos certificados en variados cultivos. Entre los actuales Congresistas puede, si tiene a bien hacer alguna indicación y el que suscribe así se permite rogarle al Ilustre Sr. Ingeniero, D. Leopoldo Ridruejo, que también lo ha ensayado en su Sección de Soria, aunque sólo haya sido en alfalfa.

Estas bacterias «Azofix», para los cereales, están seleccionadas, según su aptitud, para cada clase de semilla, así como dosificada la

preparación en consideración a la clase de semilla y época del empleo (sementera o primavera), es decir, que se trata de un estudio completo que tiende a aminorar los gastos que hasta ahora viene haciendo al agricultor y enriquecer los suelos de las especies microbianas más aptas para la fijación del nitrógeno atmosférico.

Rogando a los Sres. Ponentes se dignen acoger la indicación citada, y a los Ilustres Sres. que componen la Mesa y miembros del Congreso, lo tomen en consideración por si estiman figuren las bacterias procedentes de los Laboratorios de la Agrikulturwerke del Dr. A. Kuhen, de Grunewald (Berlín), en la Memoria que se ha de editar de este Primer Congreso Cerealista.

El Sr. PRESIDENTE: Este señor comunicante acompaña a su escrito varias copias de certificados de agricultores que abonan sus afirmaciones, y como la Presidencia cree que esto está incluido dentro de lo que prescribe la conclusión respecto a algunos medios propuestos, sobre los cuales hay que tener precaución, pasa a la ponencia la comunicación, para que dictamine si debemos darla el mismo trato.

El Sr. DÍAZ MUÑOZ: Creo que esto abarca, por extensión, a la conclusión novena. En cuanto a que aquí debemos y podamos decir que sean las bacterias que se indican en esta comunicación las que se debe aconsejar, yo no lo creo pertinente, pues eso sería llegar, en un Congreso de la altura de éste, a fines comerciales impropios de él.

El Sr. RIDRUEJO: Por el exclusivo motivo de citarse mi nombre en esa comunicación, he de decir algunas palabras. En efecto, yo obtuve de estos señores, como podía haberla obtenido de otra casa, una preparación de éstas, y la empleé en un alfalfar, en dos parcelas, no teniendo inconveniente en declarar, porque es cierto, que los resultados que obtuve fueron muy buenos.

Aparte de esto, estoy conformé con la ponencia en que no se debe aquí consignar el nombre de ningún producto y menos para recomendarlo, aunque repito que el resultado en mis experiencias fué positivo en este caso.

Leída la conclusión novena, es aprobada con las modificaciones acordadas.

Puesta a discusión la décima conclusión, es aprobada sin debate.

El Sr. PRESIDENTE: Aprobada esta décima conclusión, queda ya aprobada totalmente la ponencia del tema IV, con las modificaciones introducidas y que quedan consignadas.

Ahora es necesario dar cuenta de las comunicaciones presentadas a esta Sección A del Congreso, referente a este tema.

Es la primera, una del Centro de Información Comercial de la Cianamida de Cal, que contiene tres conclusiones. Reglamentariamente, el Sr. Ponente deberá leerlas y declarar si está conforme o no con que

se admitan, pero claro que sólo a los efectos de ser publicadas en el libro del Congreso.

El Sr. DÍAZ MUÑOZ: Las conclusiones que presenta el Centro de Información Comercial de la Cianamida de Cal, son las siguientes:

1.^a La cianamida de calcio es un abono que por su riqueza en nitrógeno y cal es aplicable al cultivo cereal.

2.^a Por su transformación paulatina no sufre pérdidas en los suelos y abastece continuamente a la planta de nitrógeno.

3.^a Dada la escasez de aguas en nuestras zonas trigueras, es muy de recomendar un abonado completo e intenso del trigo para obtener rendimientos superiores a los actuales, aprovechando cuanto sea posible el poco agua de que se dispone.

En la primera, se sienta una afirmación con la cual la Ciencia está conforme, y la segunda y tercera están bien, de modo que la ponencia no ve inconveniente en que se publiquen.

El Sr. PRESIDENTE: Queda aprobado que se inserte esta comunicación en el libro del Congreso.

Hay otra comunicación del Sr. Nagore, que también tiene una conclusión, y se somete a la ponencia.

El Sr. DÍAZ MUÑOZ: El Sr. Nagore presenta la siguiente conclusión: «Se considera método eficiente de fertilización el empleo de estiércol artificial utilizable en el abonado de los cereales como sustitutivo del abono de cuadra». Creo que interpretando el sentir de la ponencia, se puede admitir también.

El Sr. PRESIDENTE: Queda acordada su inclusión en el libro del Congreso.

Hay otra comunicación firmada por D. Miguel Mayol, Ayudante de Agrónomo, que titula «Importancia del cultivo del trigo y modo de abonarlo», y también se somete a la ponencia, para que lea las conclusiones y diga si debe o no insertarse en el referido libro.

El Sr. CIBRIÁN: Las conclusiones que presenta el Sr. Mayol, son las siguientes:

1.^a Que el cultivo cereal, ha sido, es y será siempre el más necesario e importante, no sólo en España, sino en todos los países civilizados.

2.^a Que el barbecho desaparecerá cuando los procedimientos de cultivo se modifiquen de tal forma que lleguen a su perfección.

3.^a Que sin el concurso del abono completo en el que concurren por lo menos nitrógeno, ácido fosfórico y potasa, aplicado en forma racional, no es posible lograr cosechas máximas en cantidad y calidad.

4.^a Que con el auxilio de las labores profundas al preparar el terreno, y las superficiales en primavera y verano, puede mantenerse el grado de humedad necesaria para que el trigo llegue a su completa granazón, a no ser en año de excesiva sequía en período de otoño.

5.^a Conveniencia de recomendar el empleo racional de abono completo con el fin de poder conseguir el máximun de producción cereal por unidad de superficie cultivada y como consecuencia reducir la extensión dedicada a dicho cultivo para dedicar terrenos a la formación de prados en los que se fomente la ganadería como auxiliar poderoso de las explotaciones agrícolas, tanto por la producción de estiércoles como por el aumento de ganado de trabajo y renta.

El Sr. DÍAZ MUÑOZ: Yo encuentro excesivamente absoluta la tercera conclusión, y esto creo que es un poco aventurado, pues hay muchísimas tierras, como todas las vegas de la provincia de Sevilla y muchísimas vegas de la de Valencia, en las que solo con superfosfatos obtienen cosechas enormes, de manera que yo no tengo más reparo sino decir que dependerá el abono del grado de fertilidad del suelo. En todas las demás conclusiones estoy conforme. Si el señor comunicante está presente, yo vería con gusto que hiciera algunas aclaraciones sobre la tercera conclusión.

El Sr. PRESIDENTE: Tiene la palabra el autor de la comunicación. (Pausa). Por lo visto, no se halla en el salón, y como, por otra parte, esta comunicación contiene afirmaciones contrarias a la ponencia, la Presidencia tiene el sentimiento de proponer al Congreso que acuerde no sea admitida para su publicación en el libro.

Y con esto la Sección ha terminado, por hoy, todo su trabajo. Mañana, a la hora de costumbre, que son las diez de la mañana, se reunirá otra vez aquí mismo, para tratar de los temas señalados en el programa. Se levanta la sesión. (Aplausos). (Eran las ocho y treinta de la noche).

* * *

Sesión del 30 de Septiembre de 1928.—Abierta la sesión a las diez y treinta de la mañana, dijo

El Sr. PRESIDENTE: Comienza la discusión del tema X «Los trigos de España», del que es Ponente el Sr. García Romero.

TEMA X

Los trigos de España.—Estudio de los mismos.—Variedades nacionales más recomendables según las zonas.

—
 PONENTE: DON ANTONIO GARCÍA ROMERO

Sr. Presidente; Sres.: Los Vocales de la Comisión organizadora de este Congreso; y muy especialmente mi querido amigo, el Secretario general, Sr. Gayán, saben bien que hace próximamente dos meses presenté por escrito y con todas las formalidades debidas, mi renuncia a este tema.

No fué por miedo. La ignorancia da ánimos. Menos por desafecto. Valladolid tiene para mí muy hondos recuerdos. Viéndome estos días entre tantos antiguos y buenos amigos, me parece que en Valladolid he vivido siempre, que soy un vallisoletano más.

Después de una ausencia de nueve años, al venir de nuevo a vosotros —lo digo con la sinceridad con que hablaría en voz alta conmigo mismo— hubiera deseado *lucirme*. Traer algo que fuera digno de este Congreso y de Valladolid.

Quando en los primeros meses del año actual se me ofreció o adjudicó este tema que hoy nos congrega, ví en seguida —no podía ser de otro modo— que *era mucho tema para mí*.

Sin embargo, en aquel momento (y esta fué mi culpa mayor), no renuncié.

Acepté, porque si bien es cierto que ni yo, ni acaso otros muchos más competentes y preparados que yo podrían, con los elementos actuales, con la experimentación y trabajos de que hoy disponemos, dar cabal desarrollo a cada uno de los tres apartados de que este tema se compone, no era menos cierto que la Estación Central de Ensayo de Semillas venía dedicándose, con la cooperación eficaz de algunos buenos compañeros, al estudio de diversas variedades nacionales (varios de estos trabajos se publicaron en el Boletín de dicho Centro) y poseía datos de trigos, de cultivo, de análisis, etc., dignos de alguna estima.

Fué en Abril, si mal no recuerdo, cuando me encargaron del tema.

¡Bah, me dije, de aquí a Septiembre, hay muchos meses por delante! He hice, llevado de un engañoso buen deseo, muchos castillos en el aire.

Pensaba entonces que los estudios relativos al estudio por provincias de los trigos de España, objeto de la Memoria anual reglamentaria,

pedida por el Consejo Agronómico a los Ingenieros de las Secciones provinciales, en 1926, me darían un copioso arsenal de datos que poder concretar, resumir y presentar debidamente clasificados, significando este solo hecho una labor interesante, un a modo de avance de nuestra riqueza triguera, merecedora de tenerse en cuenta como *primera orientación*.

Juzgué, asimismo, que el nuevo local a que proyectaban trasladar el modesto Centro a mi cargo (la Estación Central de Ensayo de Semillas vivió, hasta hace poco más de un mes, respecto a toda clase de elementos: local, personal y material, de un modo verdaderamente precario), que los auxilios y recursos que de un momento a otro nos ofrecía el Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas y Forestales a que la Estación está incorporada, etc., etc., permitirían reunir y presentar muchos datos útiles; comprobar y conseguir otros; realizar una extensa serie de análisis de los trigos que veníamos cultivando; traer cuadros y gráficas; venir, en fin, a este Congreso, no con la insensata pretensión de *haber apurado* el tema X, pero sí aportando algunas cifras y haciendo ciertas consideraciones generales que pudieran tenerse en cuenta para sucesivos estudios.

Para no cansaros con el prólogo (que forzosamente ha de ser largo, ya que detrás no hay más), sólo añadiré que todos estos sueños y propósitos, por motivos que no es del caso detallar, se vinieron al suelo. No tuve ni los informes, ni los auxilios, ni los Laboratorios esperados. No he podido hacer nada.

En vista de ello y de que los datos que poseía no eran bastantes para abarcar en conjunto en ningún aspecto el estudio de los trigos de España, recordé aquello de que «una retirada a tiempo acredita a un buen general», y lo puse en práctica.

Pero no hubo forma de evadirme. Cuando mis buenos y cariñosos amigos de la Comisión organizadora vieron *que iba de veras* lo de que yo no hacía el tema, porque no podía materialmente, me pidieron que os lo dijera *cara a cara*, que no escurriera el bulto bonitamente, como los encargados de otros temas fallidos.

Y aunque esto último era para mí indudablemente menos molesto, muchísimo más cómodo, pensé, caí pronto en la cuenta de que no lo debía hacer. Era necesario hablar de este asunto. No dejar pasar el Congreso sin que se tratara, fuera como fuera, de este asunto. Aunque a mí me diera un mal rato.

Como según un viejo decir «Dios aprieta, pero no ahoga», la comunicación que presenta a este tema uno de los más autorizados Ingenieros de nuestro Cuerpo, el Sr. Nagore, afecto a la Diputación de Navarra, y el no menos interesante escrito del también brillante Ingeniero Sr. Blanco, vienen, como adivinando mi estado crítico, a servirme de defensores.

Dice el Sr. Nagore: «Está reconocido por todos, que de la diversidad de plantas que el hombre tiene en cultivo, pocas aventajan al trigo en condiciones de variabilidad tan amplia, consecuencia de la cual es su extensa adaptación a medios de las más diferentes características. Esta misma circunstancia, implica una íntima compenetración entre la planta y las condiciones del lugar en que se desarrolla su vida, a lo que se debe que esta especie, la más cosmopolita, adopte modalidades tan variadas como lo son los climas y suelos. Estos, añade, están muy lejos de ser uniformes en nuestra patria, y consecuencia de ello, es la actual confusión reinante en el aspecto de su producción triguera, lo que nos hace suponer *dificilísima* la tarea de revolver los problemas que se plantean en el enunciado de este tema.»

¡Los trigos de España!, exclama después el Sr. Nagore. «La simple pretensión de catalogarlos, envuelve, a nuestro juicio, una cantidad tal de labor, que es inútil esperar que figure con resultados completos y acabados en la primera manifestación que de asuntos cerealistas se celebra en España, primera, por lo menos, con la amplitud de la que en estos momentos se desarrolla en la capital vallisoletana.»

Y dice luego en otro párrafo: «Seguramente, solo retazos pueden integrar este primer esfuerzo y mucho podrá conseguirse recopilando lo que anda desperdigado aquí y allá, de positivo valer mucho de ello, pero *falta de coordinación y enlace.*»

El Ingeniero Sr. Blanco, en su estudio biométrico de los trigos catalanes con vistas a su selección y en la primera parte del mismo: «El problema de la clasificación de los trigos», dice, muy justamente, «que si bien todos los asuntos relacionados con la explotación económica de los trigos: abonos, labores, recolección, molienda, etc., han sido acometidos con favorables resultados, en cambio, sobre la clasificación de los trigos, se viene discutiendo desde hace siglos, sin que pueda decirse que, hasta 1918, se ha empezado a esclarecer el asunto.»

Así opina (como tenía que ocurrir), el aludido Sr. Nagore, al hablarnos en la comunicación ya citada *de la necesidad de decidir, como cuestión previa, para el estudio de los trigos españoles, qué norma ha de seguirse para agrupar los trigos cultivados*, único modo de unificar la dilatada sinonimia de las variedades, clases o suertes, de las diferentes provincias.

Como sabéis todos, una misma variedad de trigo es designada, según el lugar, con nombres caprichosamente distintos. La confusión que existe en el campo, se trasmite a los técnicos, que no pueden apreciar fácilmente de qué trigo se trata, por referencias relativas a su nombre vulgar.

Y queda expuesta, no por mí, por boca de meritisimos compañeros, la entraña del asunto.

Se trata de una cuestión compleja de observación y tiempo, sólo fragmentariamente estudiada.

Dificulta su estudio la no existencia de unas normas de clasificación *impuestas a todos* y admitidas por todos.

Lo que hoy podemos ofrecer al agricultor, no es la obra acabada, sino capítulos o párrafos de capítulos, que podrán servir para demostrar que se ha trabajado, que se va sintiendo la inquietud de ese gran estudio, y para, en algún caso particular, suministrar al agricultor antecedentes muy valiosos respecto a la producción triguera de su provincia; pero que nunca serán bastantes para que éste lea de corrido y completo ese trabajo importantísimo que hay que hacer, que es urgente hacer y al que la Comisión organizadora de este Congreso ha comenzado por *poner título*, detalle no tan insignificante como a primera vista parece.

Ved con cuanta razón he llamado antes, Sres. Congresistas, a mis compañeros Nagore y Blanco, mis abogados defensores.

Yo no puedo hacer el trabajo que se me pedía, porque en realidad con los estudios previos y los elementos de que hoy disponemos, era sencillamente *imposible*.

Cabía, sí, leerlos aquí, probablemente fatigándoos sin provecho, una larga serie de cifras y análisis que reflejaran, aunque fuese incompleta y desarmónicamente, la enorme labor ya realizada por los Centros Agrícolas y Servicios Agronómicos Oficiales.

Son muestra de ella las gráficas y datos de análisis que figuran en la Exposición cerealista y que revelan fundamentales estudios sobre los trigos de la provincia de Navarra, realizados por el Servicio Agrícola de su Diputación, del que es Jefe el Sr. Nagore; los estudios de índole análoga de las Granjas de Palencia, Zaragoza y Valladolid; de la Sección Agronómica de Guadalajara, Estaciones de Ensayo de Semillas, y tantos otros. Muestra patente son, asimismo, folletos como el publicado por el Consejo Provincial de Fomento de Soria, relativo a las características de aquellos trigos, redactado por el ilustre Ingeniero Sr. Ridruejo.

Lo serán también, cuando las conozcamos, y es de desear que sea pronto, las Memorias de la producción triguera española, por provincias, a que me he referido antes, y de las que el Consejo Agronómico, encargado de su estudio y contraste, ha enviado aquí algunos originales por conducto de su ilustre Vocal, mi querido Jefe, Sr. Sagasta.

Todo esto que convendría recopilar, está hoy disperso, sin enlace, y sin que en las clasificaciones, normas de análisis, etc., etc., haya presidido un criterio único, que permita relacionar datos de unas y otras provincias y hacer comparables sus resultados.

Pero, aunque incompleto, ya hay mucho. Tenemos, ya lo dije antes, el *título*, el *programa*. Tenemos además del título, el *ansia* de llenar un vacío (lo primero para satisfacer una necesidad es sentirla), y dispone-

mos de excepcionales ensayos que pueden servirnos de modelos y nos desbrozan el dificultoso camino.

Nos hemos dado perfecta y clara cuenta, merced a este Congreso, de que así no podemos, no debemos seguir. Hemos sentido la inquietud precursora de las grandes empresas. Empezamos, sin darnos cuenta, a realizarla.

Yo recuerdo un caso de cierta analogía ocurrido en el memorable Congreso Internacional de Oleicultura, celebrado en Sevilla.

Había un tema titulado «Asociaciones de Olivareros...» «¿Qué voy a decir de este tema, me decía preocupado el Ponente, si aquí no hay nada de eso?»

A lo que yo le repliqué: «Pues eso precisamente, que no hay nada.»

Así se dijo. Se sintió un poco de rubor. Y, meses después, la Asociación Nacional de Olivareros daba señal de vida.

Cuando se celebró, al otro año, el Congreso de Roma, era una Asociación potente, que contaba en sus listas con millares de socios y en su breve vida social, con francas y señaladas victorias. Hoy día, la Asociación Nacional de Olivareros, que contribuyó eficazmente en el último aludido Congreso a la creación de la Federación Internacional de Asociaciones Similares, figura en dicha importantísima entidad, ocupando puesto preferente entre sus hermanas latinas. Aquel vacío se llenó.

Volviendo al tema (y perdonad me alargue un tanto, ya que aquí no hay Ponente, será breve la discusión), en España, los agricultores y técnicos españoles, han rectificado reciente y felizmente su conducta.

Como se dijo, por labios mucho más autorizados que los míos, en la solemne sesión de apertura de este Congreso, ya, aunque preocupados y justamente interesados por cuanto ocurre en el extranjero, y acaso por conocer, cada día, esos países *más a fondo*, no es el *extranjero* el espejuelo que predominantemente nos fascina y atrae.

Nos interesa cuanto ocurre fuera de España como pueblo culto que somos, pero estudiamos, amamos y defendemos lo de España, dando a lo nuestro, cada momento que transcurre, mayor valor.

Todos recordáis lo que sucedía años atrás. Bastante atrás.

Las Granjas y los agricultores ilustrados, dedicaban su atención preferente, respecto a trigos, al estudio de variedades extranjeras.

Trigos de todos los países, sin reparar en procedencias, sin cuidarse, apenas, de analogía de medios...

Se ensayaron centenares de variedades. Algunas, el primero o segundo año, daban y prometían mucho. Luego, pasadas algunas cosechas más, la variedad *seleccionada del país* (hoy puede verse caso análogo en alguna gráfica presentada en la Exposición por la Granja Agrícola de Palencia), *aventajaba a todas*. Este clima varío, de saltos bruscos, de oscilaciones tan intensas de temperatura en períodos de

pocos días, ¡a veces de tan pocas horas!, no lo podían resistir, sin quebranto, variedades acostumbradas a mayores bonanzas climatológicas. Aparte los inconvenientes de fácil desgrane, calidad, etc., que presentaban muchas de ellas, bastaba, como decía el venerado maestro señor Cascón (a quien yo dedico en estos instantes mi más fervoroso y emocionado recuerdo), bastaba, digo, fijarse en la amplitud de sus hojas, para ver que estaban *mal acostumbradas*. La falta de humedad de gran parte de nuestro escenario cerealista, no permite hojas de amplio limbo y numerosos estomas, propicias a una intensa evaporación.

El estudio de los trigos nacionales se hace, cada día que pasa, aunque fragmentariamente y sin batuta que lo presida, con más amor.

Esta labor nos ha permitido destruir, en parte, la leyenda de los trigos de fuerza, utilizada especialmente por algunos harineros de Cataluña, devotos de aquella importación.

Hoy no ignora nadie que tenemos excelentes trigos de fuerza, ricos en gluten, capaces de salir airosos si se comparan con sus similares del extranjero.

No quiero empezar a aportar datos para no hacerme abrumadoramente pesado. Pero, mirad en la Exposición Cerealista cifras de la Granja Agrícola de Palencia relativas a la riqueza nitrogenada de algunos trigos y veréis al denominado vulgarmente Cañamaciza con 14,2 por 100, mientras que el Manitoba, Marquis y otros, arrojan tantos por cientos inferiores.

La Dirección General de Abastos, en su deseo de ser útil a la agricultura española, importó el pasado año para repartirlos gratis entre algunos agricultores y Centros Agrícolas, unos cuantos cientos de kilos de trigo Kota, uno de los más famosos trigos duros de Norteamérica. He tenido ocasión de leer algunas cartas dando cuenta del resultado del ensayo. Y entre ellas una muy interesante de un agricultor harinero de Aragón, cuyo nombre escapa a mi memoria en estos momentos, afirma que la riqueza en gluten de este trigo no es superior a la del trigo de Cinco Villas que él cultiva.

En el libro registro de nuestra Estación de la Moncloa, figuran datos de análisis de varios trigos nacionales con cifras para el gluten seco, variables entre el 13 y 14,30 por 100.

Los análisis de mi compañero Sr. Escauriaza, algunos de los cuales también se aprecian en la Exposición de Valladolid, dicen lo mismo. Y así igualmente lo confirman los datos interesantísimos que sobre este particular ofrece en las «notas adicionales» de su libro *el Cultivo Continuo*, el Ilustre Ingeniero Sr. Arana. En España hay trigos no sólo adaptados a su medio climatológico y agrológico, lo que no es poco, sino capaces de satisfacer las necesidades de la industria harinera —el gluten parece que se aumenta con los modernos métodos de cultivo—, y hasta susceptibles, como para algunos lo tiene observado

el Sr. Arana (él nos ha citado estos días el Candeal negrilla de Cuenca, el Jeja de Alange y el Tremés de Olivenza), de atender a esa relativa exigencia que se siente con dichos modernos métodos y para esquivar el *asurado* del empleo de variedades de ciclo corto.

Falta por lo tanto, y en resumen, estudiar, mejorar y encajar dentro de las zonas más propicias, lo mucho bueno que tenemos.

Dicho estudio deberá comprender: los antecedentes del clima y terreno propicios a cada variedad; su denominación y *sitio* dentro del «Inventario general de trigos nacionales»; la observación de la planta, del grano y de las harinas de éste último en todos sus aspectos, etcétera; no puede llevarse a efecto, a nuestro juicio, sin que un grupo de técnicos que se entienda están especialmente capacitados para tal labor (sean los que sean), trace las normas generales de los estudios por provincias, y lleve, con el inestimable concurso de los compañeros de los Servicios provinciales — todos están interesados en esta empresa — el peso y la responsabilidad de la ardua tarea.

Sin ello, no juzgamos factible que en ningún Congreso Cerealista, por méritos que reuna el Ponente, pueda darse cima a la empresa del estudio de los trigos de España.

Y claro que, sin que dicho estudio sea realidad, sería imposible, yo así lo entiendo, decir qué trigos son más recomendables en cada zona.

Hagamos pronto, cuanto antes, una Cerealicultura española. Cuando conozcamos fielmente los trigos nacionales, podremos con más garantías de eficacia que al presente trabajar preferentemente aquellas variedades de más importancia regional.

Voy a leer las conclusiones, aunque, en realidad, sin ponencia, huelgan las conclusiones. En ellas he procurado recoger lo que creo es aspiración de todo el Congreso. Pero acaso lo he interpretado mal.

Corregir, tachar, hacer de nuevo. Yo os lo agradeceré. Repito que he venido aquí para ganar el tiempo que ha de mediar entre este Congreso y el próximo.

Si yo me hubiera escondido discretamente; si este tema hubiera quedado en el silencio, dentro de tres o cuatro años, en el Congreso próximo, se diría próximamente lo que hoy. Para que no se pierda ese tiempo, en bien de la agricultura nacional, me he prestado muy gustoso a venir, e hice ante vosotros este poco airoso papel.

Pero el lema del Ingeniero Agrónomo debe ser éste: Todo (hasta el ridículo) por la agricultura y para los agricultores.

Voy a leer lo que he llamado

CONCLUSIONES

1.^a La gran diversidad de razas, castas o variedades de trigo que existen en nuestra nación, consecuencia no sólo de hibridaciones naturales, sino de muy distintas condiciones de clima y suelo; la multiplicidad de nombres con que es conocida una misma variedad, según las zonas, y, por otra parte, la falta de una clasificación práctica y única, generalmente adoptada, que evite la confusión hoy reinante, impidieron realizar hasta la fecha esa labor fundamental que pudiera llamarse Catálogo o Inventario de los trigos de España.

2.^a Urge realizar el estudio de la purificación o separación de las variedades cultivadas, ensayando, analizando y fijando los trigos existentes, mediante la selección genealógica y el empleo de los procedimientos biométricos.

3.^a La gran variabilidad de climas y suelos en que vegeta el trigo y la íntima relación entre este cereal y el medio agrícola que le acoge, determinan numerosas modalidades que requieren un estudio propio, especial, netamente español, sin adaptaciones o sugerencias de ningún género.

4.^a El estudio de los trigos de España, de sus características como plantas, de su acomodación a unas u otras regiones; el análisis de su valor harinero; en una palabra: el dominio, la posesión total de aquellos datos que signifiquen el conocimiento exacto y fiel de nuestros trigos, no puede ser labor de un año, ni de un Centro aislado, ni de unos hombres entusiastas, pero dispersos, sin enlace ni medios de acción.

5.^a El Congreso pide, como necesidad inaplazable, que se nombre una Comisión integrada por los Directores de los Centros de Cerealicultura, Directores de las Estaciones de Ensayo de Semillas y Agronómicas, Profesores especialistas en Botánica y Genética, etc., etc., que estudie las normas de clasificación que procede adoptar para el estudio de nuestros trigos y organice, encauce, dirija y lleve a término, en el plazo que la importancia de la labor imponga, pero sin demoras ni paréntesis, el cometido que se le encomienda. Dicha Comisión, que tendrá en cuenta, entre otros documentos, los muy estimables trabajos relativos al estudio de trigos realizados por Granjas Agrícolas, Estaciones, Secciones Provinciales, etc., así como la importante información sobre los trigos nacionales que fué objeto de la Memoria anual redactada en 1926 por las Secciones Agronómicas a requerimiento del Consejo Agronómico Nacional, propondrá a la Superioridad en un plazo breve, a partir de la fecha de su constitución, un completo plan de

trabajos para llenar el fin perseguido y la concesión de aquellas facultades y recursos que permitan al personal que la componga no sólo trabajar satisfecho, sino desplazarse para sus observaciones, toma de muestras, etc., etc., al lugar que estime pertinente.

6.^a No realizado sino para casos aislados y parcialmente, el estudio de nuestros trigos, es imposible de momento poder citar — salvo casos excepcionales — con la seriedad y garantía debidas, la variedad o variedades más adecuadas y recomendables, según las zonas.

Los múltiples y meritísimos ensayos realizados hasta el presente por el Servicio Agronómico Nacional y por competentes y entusiastas agricultores, permiten saber que entre nuestros trigos existen notables variedades que por sus elevados rendimientos unitarios, por su resistencia a factores adversos: sequía, enfermedades, etc.; por su precocidad, calidad del grano, riqueza en gluten, etc., etc., no tienen nada que envidiar a los trigos más renombrados del extranjero.

Esto hace suponer, muy fundadamente, que nuestro problema triguero en cuanto a clases y variedades, puede resolverse ampliamente de fronteras adentro. Será cuestión de restringir o de desechar unas variedades, de extender otras, de mejorar cuantas se conserven, de realizar hibridaciones meditadas... Pero esto que suponemos, que presentimos, hay que conocerlo al detalle, provincia por provincia, pueblo por pueblo. Es de creer que realizado dicho trabajo será mayor y más justificado nuestro optimismo, pero al presente debemos declarar noblemente que sin llenar el expresado vacío no se puede hacer labor seria.

7.^a El Congreso, finalmente, hace votos porque cuando tenga lugar el próximo Congreso Nacional Cerealista, la Comisión nombrada para la clasificación y estudio de los trigos de España pueda dar cuenta de sus proyectos y de sus trabajos. El Primer Congreso Nacional Cerealista de Valladolid, encarece respetuosamente al Gobierno la urgencia de acometer la magna empresa del estudio de los trigos de España. (Aplausos).

El Sr. PRESIDENTE: Ábrese discusión sobre la totalidad de las conclusiones. El Sr. Arana tiene la palabra para consumir el primer turno.

El Sr. ARANA: Los aplausos que ha otorgado el Congreso, a los que me he sumado gustoso, al trabajo del Ponente, son muy merecidos por la discreción con que ha tratado el tema y por la sinceridad que ha tenido al exponer el estado de este asunto en España.

A pesar de que hemos tenido la honra de que fuera un español, el Sr. Lagasca, quien primero se ocupó de estas cosas de un modo serio en el mundo y cuyos trabajos están archivados sin publicar en el Jardín Botánico de Madrid, es lo cierto que a pesar de todo lo realizado por los que hemos tenido ocasión de operar en este orden de cosas, estamos todavía al principio.

La obra del Ponente es realmente completa; sin embargo yo, por la

posición oficial que tengo, he de hacer una ligera advertencia. Parece entreverse que el Estado no se ha ocupado para nada en esta materia, y no es así, aunque es verdad que siempre se ha luchado con escasez de medios para que los encargados de estos trabajos pudieran operar con la defensión y amplitud necesaria. Pero es de hacer notar que hace un año aproximadamente se creó una Estación de Cerealicultura con cuya dirección he sido honrado. Esta Estación tiene, entre sus cometidos, el estudio y la clasificación de los trigos nacionales, y en el Decreto de creación y en su Reglamento, se prevé que estará en relación con todos los demás Centros Oficiales que en España se ocupan en estos asuntos, y que todos ellos cooperarán en común. Ese Reglamento realmente creo que abarca todo lo que en la conclusión quinta se pide.

Hago resaltar esto, no porque me oponga, ni muchísimo menos, a lo que en esa conclusión se pide; pero he creído que por mi posición oficial estaba obligado a pronunciar las palabras que acabo de dirigiros. Aparte de esto, creo que puede aprobarse la ponencia en conjunto y en detalles.

El Sr. PRESIDENTE: Se tendrán en cuenta sus manifestaciones al discutirse la conclusión quinta.

El Sr. García de los Salmones tiene la palabra.

El Sr. GARCÍA DE LOS SALMONES: Cuando escuchaba la lectura del trabajo del Sr. Romero, juzgué que sería conveniente que a la Comisión, cuya creación se pide en la conclusión quinta, debía pasar, desde luego, el documentado trabajo presentado por el representante de la Diputación de Navarra, Sr. Nagore, Jefe de la Estación de Agricultura de Navarra. Pido, pues, que así lo acuerde la Mesa, la ponencia y el Congreso, acordando además que, desde luego, el nombre del señor Nagore forme parte de la Ponencia o Comisión que se forme.

El Sr. NAGORE: Doy las gracias no sólo al Sr. Ponente y al Sr. Salmones, mi antiguo Jefe, por los inmerecidos elogios que me han tributado, sino al Congreso todo por las muestras de consideración con que ha oído dichos elogios.

Aun cuando no pretendíamos que en nuestro trabajo se encontrasen todos los datos que el Sr. Ponente necesitara para realizar su cometido —para lo cual le sobran méritos—, hemos querido presentarlos para que se viera lo que referente a los trigos existe en Navarra y pudiera servir, no de guía, sino de muestra de cómo se puede llevar a cabo un estudio en este asunto, sirviendo los datos que en ella constan de ayuda a quienes hayan de realizar esta labor.

No he de exponer el contenido del libro, que se halla dividido en capítulos, únicamente quiero decir que por circunstancias fortuitas represento a la Diputación de Navarra en los actos del Congreso y que ésta ordenó que se hiciera una investigación acerca de cuanto existiera en Navarra, acerca del estudio de los trigos, para que se trajera al

Congreso de Valladolid para unirlo al acerbo común cerealista de España, porque Navarra no olvida que es una parcela del territorio nacional que en apretado abrazo con todas las demás quiere contribuir al desarrollo y prosperidad de España. (Aplausos).

El Sr. ALONSO CALERO: Aun cuando reconozco que los mejores trigos, en general para nosotros, han de ser los españoles, hecho de menos, sin embargo, en la ponencia, la cita de trigos extranjeros, de los cuales se han hecho grandes cultivos y que pueden ser interesantes y dar luz en este asunto. Si se puede hablar ahora de trigos extranjeros, yo podría dar algunos datos.

El Sr. PRESIDENTE: Ahora hay que ceñirse a la aprobación, desaprobación o modificación de las conclusiones en su totalidad, que es lo que estamos discutiendo.

El Sr. GARCÍA ROMERO: En primer lugar, Sres. Congressistas, os doy las gracias por haber disculpado mi atrevimiento de presentarme para tema de tanta importancia en la forma que lo he hecho, y por los aplausos que me habéis tributado.

Refiriéndome al Sr. Arana, diré que he tenido buen cuidado de que figure en la Comisión que propongo con lugar preferente el Director del Centro de Cerealicultura, que ha de ser el guía, puesto que es al que compete todos los trabajos de esta clase en España. Como creía que acaso sería para él solo un trabajo demasiado pesado, aunque fuera tan capaz como el Sr. Arana, he incluido a otros Centros que cooperarán a la labor.

Conforme, pues, en dar la preferencia al Centro de Cerealicultura, pero estimo indispensable el concurso de aquellos especialistas en Genética, como los Sres. Nagore y Blanco.

En cuanto a lo indicado por el Sr. Salmones, los que han oído la lectura de mis cuartillas habrán observado que he recogido trozos enteros del trabajo del Sr. Nagore, tan interesante y tan buen defensor de mi pobre actuación. De modo que me uno gustosísimo a sus palabras porque creo que el trabajo realizado por el Servicio Agronómico de la Diputación de Navarra, puede ser la pauta del estudio de carácter nacional que se haga. (El Sr. Salmones: Subsano la omisión que antes padecí, pidiendo también que se una al nombre del Sr. Nagore el del Sr. Blanco, para que ambos formen parte de la Comisión citada).

Lo que ha dicho mi antiguo y joven amigo, el Sr. Alonso Calero, es oportunosísimo. Yo no he hablado de trigos extranjeros por entender que este Congreso era eminentemente nacional. Pero en la conciencia y en el pensamiento de todos está que no podemos estudiar la producción nacional sin estar en constante conocimiento de lo que ocurra en el extranjero, para ver si alguna de las variedades que se recomiendan en otros países, como notables, pueden ser susceptibles o no de adaptarse al nuestro, incluso con hibridaciones. (Aplausos).

El Sr. ARANA: Sin duda antes no me expresé bien, pues de lo dicho por el Sr. García Romero, parece deducirse que yo había querido tener en esa Comisión un derecho de primacía para ocupar un puesto y no es eso. Lo que yo dije, es que el Estado ya se había preocupado de estos trabajos en la Estación de Cerealicultura, en cuyo Reglamento dice que cooperarán a la obra todos los Establecimientos agrícolas del Estado. Ahora esa Comisión que se pide, será un refuerzo valiosísimo y que facilitará llevar a cabo la obra encomendada a dicho Establecimiento oficial.

El Sr. PRESIDENTE: ¿Se aprueba la totalidad de las conclusiones?

El Sr. GARCÍA DE LOS SALMONES: Propongo que en la conclusión quinta se diga ya que en esa Comisión figuren los señores Blanco y Nagore. (Aplausos).

El Sr. PRESIDENTE: Puesto que ningún Sr. Congresista quiere hacer observaciones, quedan aprobadas todas las conclusiones, y por tanto, terminada la discusión del tema X.

Pasemos ahora a discutir el tema XII, del que son Ponentes los señores Faura y Escauriaza. Leerá la ponencia el Sr. Secretario.

TEMA XII

Mejora de nuestros trigos

PONENTES { DON ANTONIO ESTEBAN DE FAURA
 { DON RICARDO DE ESCAURIAZA Y DEL VALLE

I

Viabilidad de encontrar en España variedad de trigos, dada nuestra diversidad de climas, la antigüedad de esta planta entre nosotros y la incomunicación que muchas de nuestras regiones han tenido entre sí durante siglos.

El tema que el Comité directivo de este Congreso tuvo la amabilidad de encargarnos es de tal importancia para el porvenir económico de nuestra agricultura, que durante mucho tiempo hemos pensado si nos encontrábamos con fuerzas para hacerlo y si dentro de ellas podríamos realizar el esfuerzo de una manera eficaz, no sólo para llegar a sentar

conclusiones que merecieran vuestra aprobación, sino que, además, tuvieran la virtud de imponerse por sí mismas, congregando a su alrededor no sólo a los compañeros y personas ajenas a la carrera que están capacitadas por sus estudios especiales para esta labor, sino también los auxilios económicos y medios de trabajo de todas clases, sin los cuales nada eficaz o muy poco puede hacerse.

Hoy se puede decir que en todo el mundo se está trabajando en la mejora y selección de semillas de las variadas clases, pudiendo citar entre otros y dejando a un lado los Centros europeos y norteamericanos más conocidos, los que se realizan en Argelia sobre olivos, por Mrs. Trabut y Ducelier; en Egipto, sobre algodón, por Mrs. Ball; en la Judea, sobre cultivos típicos, por Howard; en Java, sobre cocotero, cafetero, etcétera, por Van-der Stok, Hensen, Maer, etc.

En España también se está trabajando en esta materia, pues tenemos los merítisimos trabajos de nuestro compañero, el ilustre Ingeniero señor Mendivil, sobre la remolacha azucarera; los trabajos de la Estación Central de Ensayo de Semillas, con su trigo Moncloa 48; los de nuestro compañero, Sr. Benaiges, en Valladolid, que obtuvo el trigo Aris; los diversos estudios del también compañero Sr. Blanco; los trabajos que en Galicia realiza la misión biológica de Santiago de Compostela, dirigida por el Sr. Gallastegui; los trabajos efectuados por el Servicio de Agricultura de la Diputación de Navarra, etc.

La manera de sufragarse los gastos que estos trabajos originan es muy varia, pues mientras en Suecia (la Estación de Svalof) y muchos Centros de Alemania entre otros, son Establecimientos creados y sostenidos por Asociaciones de carácter agrario, los que realiza la Casa Vilmorin-Andrieux, de París y Mr. Burbank, en California, son completamente particulares por tratarse de empresas privadas; y, por último, otros son realizados por Centros de carácter oficial, sostenidos por el Estado (caso este más general), aunque muchos de ellos reciban auxilios y subvenciones de otras procedencias, entre los que se encuentran con preferencia las procedentes de Asociaciones Agrícolas.

En nuestro país, el Estado se ha visto precisado por falta de iniciativa particular, a crear Centros especiales que al mismo tiempo que llenaran la necesidad sentida en este orden, contribuyeran a nuestro progreso agrícola e impidieran que fuésemos una excepción en el concierto mundial. El primer Centro creado de esta clase, fué la Estación de Ensayo de Semillas de la Moncloa (Madrid), en el año 1912, que ha pasado a ser Estación Central, al reorganizarse nuestros servicios agrícolas en el año 1924, en que se crearon las Estaciones Provinciales de Valladolid, Palencia, La Coruña, Barcelona y Almería. Posteriormente, al crearse el Instituto Nacional de Investigación y Experiencias Agronómicas y Forestales, dicha Estación Central ha

entrado a formar parte de él y si se la conceden los recursos de personal y material que ha solicitado, es de esperar pueda empezar a realizar labor útil y fructífera. Ahora lo que sería de desear, es que todas o por lo menos algunas Estaciones Provinciales, entraran a formar parte de dicho Instituto de Investigación en aquellos trabajos que se refieren a la selección y mejora de la simiente.

La importancia que estos trabajos tienen para la economía de una Nación es muy grande, pues hoy que la maquinaria agrícola y los abonos se han difundido tanto, el aumento de la producción hay que buscarle, principalmente, en el perfeccionamiento de los métodos de cultivo y en la mejora de las semillas, adquiriendo este último factor tanta mayor importancia a medida que todos los demás estén más adelantados.

Así Mr. Journée, Director de la Estación para la mejora de plantas de Gembloux, dice en el prólogo del libro de Mr. Lathourvers, «Manuel de L'amélioration des Plantes de la Grande Culture», que en la situación actual de la agricultura de su país «el factor que puede influir en la mayoría de los rendimientos, es el empleo de semillas de razas muy mejoradas, bien *escogidas*, es decir, convenientemente adaptadas al medio donde ellas deben vivir.» Luego dice: «el empleo de razas perfeccionadas de cereales aumentarían los rendimientos del país del 10 al 15 por 100 y daría para la Nación un aumento sólo por este concepto de más de 150 millones de francos, y que si estos cálculos se extienden a las demás plantas, o sea además de los cereales a patatas, remolacha, etcétera, el aumento de riqueza pasaría de los 500 millones de francos.» ¡Y esto para un país tan pequeño y bien cultivado como Bélgica!

Del mismo modo los Dtores. Henry d'André y Bruninis, Jefes respectivamente del Laboratorio Experimental de Molinería y Panificación y de la Sección de Genética Vegetal, de la República Argentina, estiman el aumento de producción de que es susceptible su Nación, por el sólo empleo de semillas mejoradas en más de un 25 por 100. Eso tenía que ser por tratarse de un país más atrasado que Bélgica.

¿Cuál sería el aumento que pudiéramos esperar en España? Es difícil precisarlo, pero es de suponer no fuera menor de un 15 por 100, cuando nuestros cereales constituidos por mezclas o *poblaciones* se hayan sustituido por variedades de *pedigrées*, de mayor producción, aptas a las diferentes regiones y resistentes a las enfermedades y accidentes meteorológicos.

A este aumento del 15 por 100 correspondería sólo para el trigo un aumento de producción de 5.804,523 quintales métricos, con un valor de 290.226,180 pesetas.

Nuestro país, en que de tiempo tan inmemorial se cultivan los cereales, tiene una base excelente para encontrar variedades aptas a diferentes

necesidades culturales para la gran diversidad de suelos, altitudes, lluvias, temperaturas y demás accidentes meteorológicos que caracterizan a una región y aún a cada comarca dentro de ella.

Así, por ejemplo, los cereales adaptados desde hace siglos en Castilla la Vieja y León, tienen que reunir forzosamente (cuando han perdurado durante tanto tiempo) una gran resistencia a las heladas de invierno y primavera, sobre todo aquéllos que se cultivan en las altas mesetas, pues de otro modo hubieran sido eliminados naturalmente en el transcurso de los años, sin que esto quiera decir que esta resistencia sea en todos ellos la necesaria para obtener un buen tipo de selección.

Del mismo modo y con las mismas reservas, podemos afirmar que los que se cultivan en las regiones de nuestras mínimas de lluvia y máximas temperaturas, tales como parte de Castilla la Nueva, Levante y Sureste, están bastante adaptadas a la sequía.

Igualmente podríamos ir citando regiones en que estas características estuvieran combinadas, como sucede a la Aragonesa, que es muy seca, fría en el invierno y de elevadas temperaturas en el verano, y otras en las que además se diferenciaran por tener el suelo fuerte o suelto, calizo o salitroso, etc.

De aquí que nuestros trigos (a los que este año han dedicado una Memoria nuestros compañeros de las Secciones Agronómicas, estudiando sus características) reúnan tan varias modalidades, que se puede asegurar que entre ellas ha de encontrar un investigador paciente una base segura para seleccionar excelentes variedades:

Así, por ejemplo, entre los trigos actualmente en estudio en la Estación Central de Ensayos de Semillas y en la de la misma clase de Valladolid, hay excelentes trigos blandos que dan harinas muy blancas para panadería, tales como el candeal de Arévalo, Soria y de la Sagra, blanco de Palencia, blanquillo de San Esteban de Gormaz, etc. Trigos duros como el carita de ratón africano, enano de Jaén, marzo barbudo, y trigos intermedios, como el candeal de Guadalajara, ídem fino de Ciudad Real, catalán de monte, colorado de Alfaro, de Soria, etc.

Tenemos trigos de gran ahijamiento, como el colorado de Soria, que tiene una media de más de 19 cañas por golpe procedentes de un solo grano; el colorado de Alfaro con 18 cañas; el candeal de Arévalo y de Soria con 17; el catalán de monte con 16, etc. Trigos de muy poco ahijamiento como el blanco de Autol con 5 cañas; el enano de Jaén y el africano con 6; el pinet con 8, etc. Y trigos de ahijamiento intermedio como el carita de ratón con 10 cañas; coruche de Badajoz con 11; candeal de la Sagra con 12, etc.

Trigos de espiga alargada, floja, o sea de poca densidad, como el candeal fino de Ciudad Real y el blanco de Palencia, en que la separación de las espiguillas en el raquis no es menor de 6 milímetros; y trigos

de espiga muy maciza, apretada, en los que las distancias de las espiguillas es de 2 1/2 milímetros en el carita de ratón y de 3 milímetros en el enano de Jaén, africano y pinet.

Trigos de caña larga como el colorado de Alfaro, blanco de Autol y pinet, con más de 1 1/2 metros de altura; y de paja corta que no llega al metro, como el candeal de Guadalajara, blanco de Palencia, etc.

Trigos resistentes al encamado como el blanco de Autol, enano de Jaén, africano, carita de ratón, catalán de monte, y trigos que por el contrario se encaman fácilmente, aún en secano en años favorables, como el candeal de Arévalo y Soria, colorado de Soria, sagreño de Guadalajara, etc.

Trigos muy resistentes a la sequía como el blanquillo de San Esteban de Gormaz; trigos muy resistentes a las enfermedades como el colorado de Alfaro; catalán de monte; blanco de Autol; enano de Jaén; trigos de grano blanco, ídem rojo, de grano redondo, ídem alargado.

Trigos en que su producción es debida principalmente a su gran ahijamiento, como el candeal de Soria, Arévalo y Sagra; blanco de Palencia, catalán de monte, etc., y trigos en que por el contrario su producción se debe a la bondad de su espiga, como el blanco de Autol, enano de Jaén, africano, etc.

II

Estudio de los métodos de mejora seguidos hasta el presente.—Su crítica y valor efectivo

Los métodos empleados hasta la fecha para la mejora de los trigos, pueden reducirse a dos grupos esenciales: la *selección* y la *hibridación*, cuya práctica y resultados vamos a examinar brevemente.

La selección puede efectuarse *en masa* o *individualmente*. La selección en masa, puede a su vez actuar sobre el *grano*, sobre la *espiga* o sobre la *planta entera*.

La selección sobre el grano consiste en separar, generalmente por medio de las cribas clasificadoras, el grano más voluminoso, o lo que es aún mejor, el de mayor volumen y peso, que es el que se destina a la siembra, repitiéndose la misma operación en años sucesivos. Esta manera de ver la selección, ha originado los Concursos en que se premia el *mejor grano*, consideradas como medio de mejoras.

La selección sobre la espiga consiste en la elección de las mejores, de las que una vez separados los granos de la base y del vértice, los res-

tantes, reunidos con los procedentes de las demás espigas, se siembran juntos, continuándose así sucesivamente. Este sistema de selección ha servido de base a los Concursos de la *mejor espiga*.

Por último, la selección en masa sobre plantas enteras, consiste en recorrer el sembrado en vísperas de la recolección, arrancando las mejores matas de trigo, las que trilladas juntas, proporcionan el grano para una pequeña parcela, la que aumentándose en siguientes años, llega a suministrar el grano necesario.

Todos los procedimientos de selección en masa que acabamos de enumerar, más o menos perfeccionados y complicados para la apreciación y medición escrupulosa de un sinnúmero de caracteres morfológicos diversos, basándose en la teoría de la selección natural y en el examen externo de las partes de la planta y de la planta misma, son incapaces de producir mejoras de importancia de carácter permanente, precisamente porque para nada tienen en cuenta los caracteres hereditarios de las plantas, que son independientes de los morfológicos. Además, exigen estos procedimientos su constante aplicación para mantener los pequeños adelantos conseguidos, volviendo rápidamente al estado primitivo en cuanto dejan de aplicarse. La selección del grano para la siembra por medio de las cribas clasificadoras es una buena práctica agrícola, porque asegura una buena germinación y una nascencia regular y vigorosa, pero carece de acción sobre las ulteriores transformaciones que dan por resultados las características propias del tipo, careciendo por consiguiente de acción mejorante y siendo incapaz de producir nada nuevo.

En 1891, N. Hjalmar Nilson, Director del Instituto Sueco de Svalof, para el mejoramiento de las plantas del gran cultivo, después de comprobar prácticamente los anteriores asertos, fué el primero que puso en práctica la selección individual, que consiste en elegir las plantas que presentan los caracteres más convenientes, productividad, riqueza en gluten, resistencia a la roya, al encamado, al frío, a la sequía, etc., etc., sembrándose separadamente grano a grano y en líneas diferentes los procedentes de cada planta, conservándose al año siguiente las que presentan los mismos caracteres que la planta primitiva y eliminando de la línea las restantes.

De esta manera, no fiándose exclusivamente de los caracteres externos y comprobando la constancia de los apreciados, por medio de la descendencia, se llega a la obtención de tipos perfectamente homogéneos y estables. Obtenidos éstos, se someten a distintas condiciones agrológicas y ecológicas para ver su valor agrícola.

Determinado esto, la variedad utilizable se llevó a las parcelas de multiplicación en masa para obtener cantidad para el mercado.

Los estudios de Hugo de Vries, Correns Tsehermt en 1900, resuci-

tando y comprobando simultáneamente los descubrimientos de Mendel en 1824 sobre la herencia, pusieron nuevamente de manifiesto la insuficiencia de la selección en masa apreciada ya por H. Nilson. También demostró H. de Vries, que los únicos medios de producción de variaciones hereditarias eran las *mutaciones* y la *hibridación*.

Las mutaciones son variaciones bruscas perfectamente transmisibles por herencia que aparecen en los seres vivos, cuya naturaleza nos es aún desconocida. Los recientes estudios de Pirovano en Italia sobre la acción de los campos magnéticos en la formación del grano de polen, parecen ofrecer al hombre alguna intervención en la producción de tales fenómenos.

Por hibridación se entiende hoy día la fecundación natural o artificial entre dos individuos que poseen distintos factores hereditarios, o sea diferente *genotipo*, dando por resultado al híbrido, el cual al reproducirse por autofecundación, como es lo normal en el trigo, la cebada y la avena, da lugar, por la combinación independiente de dichos factores, a la producción de nuevos tipos. De una manera general, si se hace la hibridación entre dos individuos que difieren en N caracteres se pueden obtener $2^n - 2$ tipos nuevos.

Hibridando Diffen, Profesor de la Universidad de Cambridge, un trigo mocho, muy resistente a la roya, pero de escaso rendimiento y de harina de poco gluten, con otro barbudo, poco resistente a la roya pero de un gran rendimiento y de harina de fuerza, obtuvo en la segunda generación un tipo fijo con los caracteres siguientes: mocho, resistente a la roya, gran rendimiento de harina de fuerza. La hibridación, es el procedimiento de mejora actualmente empleado, ya que permite reunir en un tipo perfectamente estable, caracteres beneficiosos que aisladamente presente otros tipos. Por hibridación se han obtenido todas las nuevas variedades de trigos, cebadas y avenas aparecidas en los últimos 25 años.

Los trabajos de Jonhansen, Profesor de Botánica de la Universidad de Copenhague, pusieron de manifiesto que lo que hasta entonces eran consideradas como variedades, eran mezclas confusas de pequeñas especies o estirpes de caracteres perfectamente fijos y trasmisibles por herencia cuando se las aísla, constituyendo *líneas puras*. El aislamiento o separación de esos tipos estables y que aparecen en mezcla, es precisamente el efecto logrado con la selección individual de la que Jonhansen estableció el fundamento, probando al propio tiempo que fuera de esas mezclas, o sea actuando sobre una *línea pura*, la selección no produce efecto alguno, precisamente porque las diferencias que sobre los individuos que la constituyan se advierten y que pudieran creer aislarse, no son debidas a los factores hereditarios y sí únicamente a causas fortuítas o accidentales ocasionadas por el medio y que constituyen lo que se llaman *variaciones fluctuantes*.

Debiendo actuar la hibridación para que las leyes de la herencia se cumplan sobre individuos *homorigotos* en sí, pero de diferente *genotipo*, o sea sobre individuos pertenecientes a diferentes líneas puras, se comprenderá que la premisa obligada para su actuación, ha de ser precisamente la separación de dichas líneas, para lo que son de gran aplicación práctica los estudios biométricos y estadísticos, conjuntamente con los cálculos de errores y probalidades.

Resumiendo todo lo dicho, podemos dejar sentados los siguientes extremos:

1.º Que la selección en masa en sus diversas formas no puede aconsejarse como método de mejora, careciendo por consiguiente de valor práctico mejorante los Concursos a base de premiar el mejor grano o la mejor espiga.

2.º Que la selección individual permite aislar en líneas puras por medio de los cultivos de *pe tigrées* o siembras genealógicas, los tipos estables que aparecen en mezcla en las variedades comunes.

3.º Que las mutaciones y la hibridación, son los únicos fenómenos capaces de producir nuevos tipos, si bien las primeras, escapando por ahora a nuestra influencia, caen prácticamente fuera de nuestro alcance.

III

Plan a seguir para la mejora de nuestros trigos

Basándose en los anteriores extremos, el plan a seguir para la mejora de nuestros trigos abarca los siguientes puntos:

1.º Realizar el inventario de nuestras existencias, esto es, conocimiento exacto de nuestras antiguas variedades, aislando de ellas por medio de la selección individual las líneas puras que encierran, efectuando el estudio genético de las mismas.

2.º Determinar el valor agrícola para las distintas zonas trigueras, de las líneas aisladas, para aprovechar las ventajosas.

3.º Estudios de adaptación a las diversas regiones de España de las variedades extranjeras actuales y que puedan aparecer en lo sucesivo, para determinar cuáles pueden ser incorporadas como útiles a la agricultura Patria, evitando las importaciones inadecuadas que bajo diversos pretextos se hacen hoy día y que amenazan acabar con nuestras variedades indígenas, con grave daño de la economía nacional y con perjuicio y engaño de la masa agricultora.

4.º Vigilancia atenta de las líneas en estudio para ver si se presenta alguna mutación aprovechable.

5.º Conocida la constitución genética de las diversas líneas puras, tanto nacionales como adaptadas, proceder por medio de la hibridación a la obtención de nuevos tipos, reuniendo en uno solo los caracteres convenientes al fin perseguido.

6.º Obtenidos los nuevos tipos, proceder a su multiplicación para poder así proporcionar al labrador la simiente en cantidad suficiente.

No existiendo en España en la actualidad ninguna entidad ni particular especialmente dedicada a la selección y mejora del trigo, al Estado corresponde de lleno abordar tal problema en lo que hace referencia a los puntos del 1.º al 5.º, inclusive, sin perjuicio de fomentar la iniciativa privada sobre una industria que tan floreciente se encuentra en otros países.

En cuanto al punto 6.º, el Estado puede concertarse con aquellos agricultores que cultivando bien se sometan a su inspección para la obtención de simiente en cantidad para su difusión.

Como medios conducentes a la realización del plan propuesto, los Ponentes tienen el honor de presentar al Congreso para su aprobación las siguientes:

CONCLUSIONES

1.ª Que existiendo en España, por su diversidad de climas y suelos, así como por la antigüedad del cultivo del trigo y por las excelentes y variadas cualidades de las que hoy se conocen como variedades, una base inmejorable para la selección, urge acometer ésta de una manera decidida y armónica a fin de obtener los resultados más convenientes.

2.ª Que por el Ministerio de Fomento se establezca el Registro de semillas y plantas seleccionadas, para estímulo y garantía de la iniciativa privada.

3.ª Que por los Establecimientos Agrícolas del Estado, situados en las diversas zonas trigueras, o mejor aún por Secciones de los mismos convenientemente dotadas, se proceda al estudio de las variedades locales de trigos, de las que se formarán colecciones vivientes, con lo que se cumplimentan los acuerdos de la Conferencia Internacional del Trigo celebrada en Roma en 25 de Abril de 1927 y a la que España dió su adhesión.

4.ª Que por los mismos Centros se proceda de una manera armónica a la realización del plan de mejora propuesto.

5.ª Que por la Dirección General de Agricultura y Montes se dicte las reglas a que ha de ajustarse el concierto del Estado con los agricultores para la multiplicación y difusión de los trigos seleccionados.

6.^a Que se prohíba la importación para la siembra de aquellos trigos extranjeros cuya adaptación no se haya comprobado de un modo decisivo, debiendo ser inspeccionadas las partidas por los Centros especializados para evitar confusiones y fraudes.

Terminada la lectura por el Sr. Miranda, dijo

El Sr. ESCAURIAZA: Dos palabras, primero para lamentar la ausencia de mi querido compañero y colaborador en este trabajo, el señor Faura, a quien deberes ineludibles retienen en Madrid; luego para hacer resaltar que en esta ponencia se repiten como en la anterior, los trabajos del Servicio Agrícola de la Diputación de Navarra y que el Sr. Azanza, perteneciente a dicho servicio, ha presentado una comunicación de valor extraordinario.

Después, me permito proponer se acuerde que en la Comisión que el Estado designe, sirvan de guía los trabajos comenzados en el año 1921 por dicho Servicio, con lo cual se rendirá el homenaje que merecen estos trabajos, que son los primeros realizados en España de una manera general.

También tengo que decir que hay otra comunicación del Sr. Blanco relativa al estudio biométrico de los trigos de Lérida, dando normas para seleccionarlos, normas que, como no podía menos de suceder, coinciden con las propuestas por la ponencia.

Para terminar, tengo que obviar un olvido, que es el no haber citado entre los Establecimientos que han de realizar el plan que se propone, a la reciente Estación de Cerealicultura, que es a la que incumbe de manera primordial estos trabajos. (Aplausos).

El Sr. NAGORE: Para felicitar a los Sres. Ponentes por la brillante labor desarrollada y dar nuevamente gracias por los elogios inmerecidos dedicados al Servicio Agrícola de la Diputación de Navarra. Como todos sabéis, en un Centro de éstos no es sólo el Director quien trabaja, sino que necesita colaboradores de competencia que hagan una labor persistente, y en este caso particular se halla el Ayudante del Servicio de Agricultura, Sr. Azanza, quien ha presentado una comunicación a este tema. (Aplausos).

El Sr. ARANA: Tengo que repetir lo dicho respecto a la ponencia anterior: Que los Ponentes han estado acertadísimos y son merecedores de los aplausos que les hemos tributado, siendo los míos de los más calurosos. Iba a hacer notar también una omisión que el Ponente ha salvado ya al referirse a la Estación de Cerealicultura, que ya se echaba de ver en la redacción de este impreso que ha sido posterior a la formación de la Memoria, porque dice en ella «no existiendo ninguna entidad ni particular». Lo que parece demostrar que falta la palabra «oficial», para decir «entidad oficial ni particular» y eso es bien fácil de subsanar.

El Sr. AZANZA: Debo dar las gracias a todos y especialmente a

los Sres. Ponentes por los abrumadores elogios que me han dedicado y también al Sr. Nagore. Yo no he hecho más que cumplir con mi obligación, pensando en Navarra y en que mis modestos estudios pudieran servir el día de mañana para toda España. Realmente los resultados han superado a las esperanzas supuestas y deseo que los Congressistas puedan sacar de este resultado las consecuencias más provechosas. (Aplausos).

El Sr. ARANA: Aunque ya he felicitado privadamente a los señores Blanco y Nagore, con el carácter oficial que ostento, tengo que felicitarles también públicamente por sus trabajos y así deseo que conste.

El Sr. PRESIDENTE: Queda definitivamente aprobada la totalidad de esta ponencia y se abre discusión sobre cada una de sus conclusiones.

Sin discusión quedaron aprobadas las conclusiones primera y segunda.

Leída la conclusión tercera, dijo

El Sr. ARANA: Creo que hay una errata de imprenta y que debe decir: «cumplimentarán», en lugar de «cumplimentan».

Así quedó acordado, aprobándose la conclusión tercera.

Leída la conclusión cuarta, dijo

El Sr. QUINTANILLA: Me permito hacer observar que se había acordado que se añadiera a esta conclusión: «sirviendo de norma los trabajos hechos por el Sr. Azanza».

El Sr. ARANA: Me parecería mejor que se dijese: «teniendo en cuenta los trabajos hechos por el Sr. Azanza.»

Sin más discusión así quedó acordado y aprobada la conclusión cuarta.

Quedó aprobada sin debate la conclusión quinta.

Leída la conclusión sexta, dijo

El Sr. ALONSO CALERO: Yo propondría que se suprimiese esta conclusión. Ya ha hablado el Sr. Romero de llevar estos estudios muy de prisa, y si el Centro que se propone no funciona con rapidez, podrían ocasionarse serios perjuicios a algunos agricultores que han empezado a ensayar variedades extranjeras. Creo que el Sr. Escauriaza apunta en esta conclusión a algunos comerciantes desaprensivos que venden variedades diciendo que dan ciento por uno y otra porción de tonterías por el estilo; pero al lado de estos comerciantes hay muchos agricultores que trabajan seriamente y a los que se les causaría un perjuicio. Sería, pues, conveniente, que esto se dejase para otro Congreso en que ya el Centro estuviese organizado y funcionara con rapidez.

El Sr. ESCAURIAZA: Al poner esta conclusión, he querido precisamente salvaguardar los intereses de los agricultores. Con motivo de este Congreso, solicité de distintos compañeros de provincias muestras

de trigos, tanto nacionales como extranjeros, que ellos cultivaban. He recibido y cultivado una porción de trigos coruches, nardín y manitobas, y he de manifestar que entre todos ellos no ha habido conformidad alguna. Precisamente para evitar que al agricultor se le engañe, es decir, que se le venda como trigo de una clase otro cuya calidad no sea la que él precise, va encaminada esta conclusión.

Si les parece a los Sres. Congressistas, podría modificarse de manera que se garantizase que las importaciones que se hiciesen fueran aquéllas que necesitara el agricultor español.

Otro inconveniente que hay que salvar es que haciéndose las importaciones caprichosamente, es decir, sin estar perfectamente adaptado el trigo extranjero a las condiciones del medio, pueden ocurrir fracasos, y al desechar el agricultor aquellas variedades, ya no se preocupa de aislarlas, perdiéndose para nosotros dichas variedades.

El Sr. RIDRUEJO: Se respira en todas las conclusiones presentadas por el Ponente un gran afán por proteger al agricultor, lo cual es digno de aplauso; pero con esto podría pasar algo de lo que sucedería en los abonos, si no estuviese tan bien montado el tinglado de la inspección, y es que habría grandes dificultades en su comercio. La inspección de los abonos es casi perfecta: hay el R. D. orgánico, Laboratorios en provincias, y las Secciones Agronómicas saben lo que tienen que hacer. Todo está muy aquilatado y nadie puede salirse de la ley, a pesar de lo cual todo el que quiera vender abonos puede hacerlo. Como en la cuestión de las semillas no se ha llegado a nada parecido, como fuera de desear, a mí me parece que en el estado actual del asunto, esta conclusión podría dificultar un poco las importaciones, que son convenientes, porque conviene no ahogar iniciativas. Por eso yo diría que esta conclusión no entraría en vigor hasta tanto que estuviese montada la Inspección con sus consiguientes dependencias.

El Sr. SALMONES: Para abundar en lo dicho por el Sr. Ridruejo. Prohibir en absoluto las importaciones de trigo, me parece que es ir contra el intercambio que debe haber entre unas y otras Estaciones. Está muy bien que se proteja al agricultor para evitar que le engañen, pero sin que se diga que cuando se trate de importar nuevas calidades, se consulte a los Ingenieros Agrónomos y Centros Especiales para que orienten a los agricultores. Al fin y al cabo nuestros servicios son gratuitos y basta una simple carta para tenerlos.

El Sr. QUINTANILLA: Como Director de la Estación Agronómica desde tiempo inmemorial, tuve que iniciar la campaña del Estado a favor de los agricultores en la cuestión relativa al comercio de los abonos. Desde el primer Decreto publicado en el año 1902, se han dictado distintas disposiciones cuya aplicación y cumplimiento ha luchado con muchos inconvenientes, sobre todo en los primeros años, en que parecía

que se cohibía el comercio legítimo de los abonos. Se trata, pues, de una cuestión muy delicada en la que hay que tener en cuenta las dificultades que pueden surgir a cada paso.

El Sr. GARCÍA ROMERO: Como veo que hay suficiente espacio en la mañana para el desarrollo de los temas que tenemos asignados; con objeto de proporcionar mayores conocimientos a los Sres. agricultores sobre el tema que se debate, me voy a permitir leer dos párrafos de la ponencia sobre «Comercio de Semillas», ayer aprobada y de la que fuimos Ponentes los Sres. Escauriaza y yo, pidiendo al Gobierno que dicte una disposición que reglamente el comercio de semillas, análogamente a lo que se hace con los abonos minerales. Dicen así:

«Para que el comercio nacional de semillas agrícolas se encauce por los derroteros seguidos en los principales países del mundo, urge contar con una legislación que faculte para inspeccionar dicho comercio, estableciéndose como medida previa en todas las provincias los Registros de casas dedicadas a la venta de semillas, e imponiéndose las oportunas sanciones en casos de fraude.»

«El Congreso aprueba, en líneas generales, el articulado sobre Comercio de semillas propuesto a la Dirección General de Agricultura por la Estación Central de Ensayo de Semillas, de Madrid, de acuerdo con las de Valladolid y Barcelona, y verá con gusto la pronta vigencia de una disposición que recoja dicha propuesta con aquellas modificaciones o ampliaciones que el elevado criterio de la Superioridad y de sus órganos consultivos estimen precisas.»

Ya verá el Sr. Martín Alonso, que el Congreso Cerealista se ha preocupado del asunto y que hay la oportuna propuesta en este sentido.

El Sr. MIRANDA: Nuestro distinguidísimo compañero, el señor Seabra, representante de Portugal, deseando demostrar el máximo respeto a este Congreso Nacional, no quiere intervenir en nuestros debates, pero me ruega que lo haga yo, para presentar una solución que quizá podría conciliar las opiniones expuestas. Me dice: En Portugal la importación de trigos extranjeros para la siembra está reservada exclusivamente a las Estaciones de Ensayo de Semillas. Cada año, si hay pedidos, se abre una inspección especial y la Estación hace las importaciones con toda clase de precauciones. Es decir, que la importación de trigos extranjeros está totalmente prohibida al particular y al comerciante. El particular, el agricultor que desea utilizar trigos extranjeros, los solicita de las Estaciones de Ensayos de Semillas; esas Estaciones importan esos trigos y los proporcionan a los agricultores, si es que no encuentran que sea perjudicial que esa semilla se extienda por el territorio nacional. (Grandes aplausos).

El Sr. MARTÍN ALONSO CALERO: Quedando bien salvaguardados los intereses de la agricultura con lo que ha leído el Sr. Romero,

me atrevería a pedir que se facilitara la importación de trigos para simientes con las debidas garantías. Sabe el Sr. Escauriza que el año pasado un distinguido agricultor de aquí quiso ensayar algunas variedades y se volvió loco para proporcionárselas, tuvo que hacer varios viajes a Madrid y, por fin, algunas llegaron tarde.

El Sr. LAPAZARÁN: Podría quedar redactada esta conclusión casi con las mismas palabras, diciendo: «La importación para la siembra de aquellos trigos extranjeros, cuya adaptación no se haya comprobado de un modo decisivo, debe ser inspeccionada por los Centros Oficiales especializados, para evitar confusiones y fraudes.»

El Sr. ESCAURIZA: Como lo único que me ha movido al redactar esta conclusión, según he dicho antes, ha sido garantizar al agricultor, no tengo inconveniente en que se modifique en la forma que se quiera, siempre que esos intereses queden salvaguardados.

Quedó aprobada la conclusión sexta en la forma propuesta por el señor Lapazarán, y, por tanto, aprobada la ponencia referente al tema XII.

El Sr. PRESIDENTE: Terminada la labor de esta mañana, ahora el Sr. Azanza va a desarrollar su anunciada conferencia; pero antes he de manifestar a ustedes en nombre de la Comisión organizadora, que mañana día 1.º, a las cuatro de la tarde, se podrán visitar todas las dependencias de esta Casa Social Católica.

Esta tarde, a las cuatro, como de costumbre, se continuará la sesión que empezó esta mañana.

Se suspende la sesión. (Eran las doce y veinte minutos).

* * *

Abierta la sesión a las cuatro y treinta minutos de la tarde, dijo

El Sr. PRESIDENTE: Continúa la sesión para la discusión de los temas XIII y XIV.

El Sr. PRESIDENTE: El Sr. Bertrán, Ponente de este tema, tiene la palabra.

El Sr. BERTRÁN: Señores: Después de saludar al Congreso, he de manifestar la ausencia del principal autor de este trabajo, D. Jaime Nonell, quien por ocupaciones imprescindibles y perentorias, no ha podido acudir aquí. Ello me obliga a ocupar yo este puesto, que en realidad no debiera ocupar, como no fuera acompañando al Sr. Nonell.

Leeré la Memoria que hemos presentado, suprimiendo algunos párrafos por su enorme extensión, sin perjuicio de que si la Mesa lo permite, puede quedar a disposición de los Sres. Congressistas que deseen conocerla en toda su extensión.

TEMA XIII

Insectos que causan plagas a los cereales.—Insectos de los graneros.

PONENTES } DON JAIME NONELL COMAS
 } DON ANTONIO BERTRÁN OLIVELLA

PONENCIA

No podía faltar en este Primer Congreso Nacional Cerealista, que tanta trascendencia ha de tener para la prosperidad de España y en el que se tratarán cuantas cuestiones afectan al cultivo cereal en nuestro país, el tema que tratase de los insectos que perjudican a los cereales, bien en pleno campo o en el granero, pues es éste un problema de suma importancia.

Antes de entrar en el cuerpo del tema, séanos lícito hacer presente que han sido no pocas las dificultades que hemos tenido que vencer para redactar unas conclusiones; si lo hemos logrado, ha sido gracias a la desinteresada y entusiasta cooperación de los compañeros y personas interesadas en estos problemas. A todos ellos expresamos aquí el testimonio de nuestro reconocimiento. A pesar de presentar unas conclusiones provisionales en cumplimiento del Reglamento del Congreso, nuestro ánimo está abierto a cuantas observaciones y modificaciones quieran introducir en ellas las distinguidas personalidades agrícolas que toman parte en el mismo, ya que tenemos la evidencia de que cuanto más se discuta nuestra labor, con más acierto se redactarán las conclusiones definitivas, que serán, indudablemente, guía segura para el agricultor, puesto que entonces tendrán valor incontestable.

PRIMERA PARTE

Insectos que atacan a los cereales durante su periodo vegetativo.

Si hubiésemos de ocuparnos de todos los insectos que constantemente de modo accidental atacan al cultivo cereal en España, ya sea con carácter o no de plaga, la lista sería interminable. Nos veríamos obligados a escribir (saliéndonos del marco que nos hemos propuesto)

un verdadero tratado de Entomología Agrícola, si fuese preciso consignar aquellas especies polífagas que causan daño a la Ceres Hispánica.

Verdaderamente hay insectos como la «langosta», *Stauronotus maroccanus* (Thumbec), que constituye plaga en varias provincias españolas. Unido al *Stauronotus* hay otros ortópteros en mayor o menor proporción que lo acompañan, tales como el *Thrinicus Perezi*, el *Caloptemus italicus* (Audinet-Servill) o *Acridium italicus* (L); todos ellos vulgarmente se denominan plagas de langosta. Ciertamente que sus ataques a los cereales son de gran importancia; sin embargo, no vamos a ocuparnos de tan terrible plaga, pues hay ilustres compañeros quienes se han especializado en la lucha contra tan importante insecto que azota a los cultivos desde la más remota antigüedad. Así, pues, poco podríamos añadir a los métodos corrientes seguidos con verdadero éxito en nuestro país; cabría insinuar la intensificación de la campaña por los medios que la mecánica pone a disposición del agricultor, a base de productos tóxicos, sólidos y líquidos, lucha biológica, etc., etc., pero creemos no debemos ocuparnos de esta plaga, pues ello solo podría ser objeto de un tema, y, además, hay publicados trabajos interesantísimos donde quien desee consultarlos hallará un arsenal de datos y observaciones sobre esta plaga (1). Vamos, pues, a ocuparnos en esta parte del tema de aquellos otros insectos que con más frecuencia o con carácter de plaga atacan al cultivo cereal en pleno campo, señalando algunas especies que lo hacen con menos frecuencia e intensidad.

Por tanto, de acuerdo con las observaciones de nuestros dignos compañeros, así como de los datos que obran en la Estación Central de Fitopatología Agrícola y nuestra experiencia personal, resulta:

a) Los insectos que atacan a los cereales en pleno campo, con carácter de plaga, son los siguientes:

- | | | |
|-----------------------|---|---|
| DÍPTERO. | } | Mayetiola destructor (Say), citada en las dos Castillas |
| | | y en algún lugar de Cataluña. |
| HEMÍPTEROS. | } | Ælia rostrata. |
| | | Ælia acuminata (L). |
| | | Eurigaster maurus (L) y E. austriacus (Schrk). |
| COLEÓPTERO. | | Agriotes lineatus (L). |
| LEPIDÓPTEROS. | } | Euxoa (Agrotis) segetum. |
| | | Euxoa (Agrotis) tritici. |

(1) Entre otras, puede consultarse con interés la Memoria «La plaga de la langosta en la región aragonesa», de D. José C. Lapazarán, publicada en 1925 por el Consejo Provincial de Fomento de Zaragoza.

b) Los insectos que atacan a los cereales en pleno campo, sin presentar carácter de plaga, son los siguientes:

- | | | |
|-------------------|---|---|
| DÍPTEROS. | } | Chlorops tæniopa (Meig).—(Andalucía, Valencia, Cataluña). |
| | | Oscinis frit (L).—(Andalucía, Levante, Castilla, Galicia y Cataluña). |
| TISANÓPTEROS. . . | } | Haplothrips aculeatus (Fab) y Limothrips cerealium (Hal). |
| HIMENÓPTEROS. . . | | Cephus pigmaeus (L). Extendido por toda Europa. |
| COLEÓPTEROS. . . | | Zabrus tenebrioides (Goez).—Andalucía. |
| HEMÍPTEROS. . . . | } | Odontotarsus purpúreo-lineatus (Rossi).—(Andalucía, Región Central). |
| | | |

MAYETIOLA DESTRUCTOR (Say)

SINONIMIA: CECIDOMIA, OLIGOTROPHUA DESTRUCTOR (SAY.)

Conocida en América por «Hessian Fly», en Italia con el nombre de «Maietiola distruttora»; en España se la denomina: «la Seca» en Valladolid, «Lindre» en Palencia, «Tranza» en Castilla.

Este insecto (1) no consta se haya presentado con carácter de plaga hasta 1896, en el que hubo una verdadera invasión en los cereales de las provincias de Palencia y Valladolid; la intensidad de la invasión fué en esta última de un 36'07 por 100 con relación a superficie sembrada de cereales; de un 32'53 con relación a la superficie sembrada de trigo en diez términos municipales; de un 68'72 con referencia a tierra destinada al cultivo del centeno, llegando la zona invadida de los diez términos municipales a 3.147 hectáreas, según se deduce de una interesante Memoria del que fué nuestro querido amigo y compañero, don Olegario Gutiérrez del Olmo.

Los datos más importantes de esta plaga, los tomamos de los trabajos de D. Paulino J. Herrero, que en 1896 fué encargado por la Dirección de Agricultura del estudio de la plaga así como de lo consignado por D. Leandro Navarro y otros patólogos del extranjero.

CARACTERES: *Insecto perfecto* (hembra).—Longitud, escasamente 3 milímetros; ancho, con las alas extendidas, 6 milímetros, y ancho del tórax, 0'6 milímetros. El color dominante en el cuerpo de la hembra, es el negro aterciopelado.

(1) Navarro «Enfermedad de los trigos».

El abdomen es, sin embargo, rojo de sangre, observándose este matiz en el dorso, en la base de las alas y en una línea media que atraviesa el insecto. Debemos advertir que estos tonos rojos, sólo se ven cuando el insecto está vivo; la muerte hace perder a la *Cecidomia*, por tomar la parte de aquel color con que estaba adornada. Frente, ojos y occipucio negros, este último espesamente peloso. Palpos amarillos recubiertos en parte por pequeñísimas escamas negras. Antenas moviiformes $\frac{1}{2}$ milímetro más largas que la longitud del cuerpo y formada de 17 artejos cortos verticilados amarillo-morenuzco. Alas rosáceas en la base, revestidas por su cara superior e inferior por un vello que da a estos órganos del vuelo un matiz gris.

El abdomen de 8 anillos visibles terminado por un oviscarpto sumamente movable. Las patas están provistas de ganchitos negros. Oviscarpto de 3 milímetros de longitud formado de 3 artejos.

Macho: Se diferencia, según Silvestri, por los artículos de las antenas pedunculadas y por sus verticilos más largos. Las manchas cuadradas del abdomen se unen la una a la otra y no están separadas en la línea mediana; queda un espacio rosa poco distinto. Patas con el anca anterior rosa. Las alas son largas, de 2 milímetros; los caracteres consignados pueden variar. Las antenas tienen 16 o 18 artejos. El color pasa de negro a rojo sangre. La forma de cada artejo de las antenas y las proporciones del cuerpo son sumamente variables.

Huevecillo: De forma alargada y casi cilíndrica, de pequeño tamaño, el diámetro medio no excede de 0,10 milímetros, longitud escasamente 1 milímetro.

Larva: Blanca subcilíndrica, con la extremidad anterior ligeramente encorvada en forma de gancho y compuesta de 13 segmentos. Cabeza rudimentaria invaginada, en la parte anterior está recubierta de tubérculos verrugosos pequeñísimos; entre el primero y segundo segmentos torácicos, va provista de la espátula esternal con la extremidad anterior libre y bifurcada. Longitud unos 3 milímetros.

Pupa: Es alargada, afilada por sus extremos, color ámbar oscuro. Longitud 3 a 4 milímetros y su diámetro mayor no pasa de un milímetro. Pero esto no es más que la envoltura ninfal. Separando ésta se ve el insecto en estado de ninfa con un color blanco o blanco amarillento, pudiendo apreciarse órganos, patas, antenas, etc., que más tarde han de constituir el díptero en su completo desarrollo.

Biología: Depositán las hembras sus huevecillos durante los meses de Septiembre y Octubre, entre las nerviaciones longitudinales y en el envés de las hojas. Los huevecillos son visibles a simple vista, observando con atención los espacios comprendidos entre las nerviaciones rectas de las hojas de trigo o del centeno. El contenido de dichos huevecillos es amarillento, con manchas rojizas en la primera época; la colo-

ración va sin embargo cambiando a medida que la larva comienza a organizarse, pasando por matices anaranjados, ocráceos y grises, quedando la envoltura, después de nacida la larva, con un color perfectamente blanco.

El número de huevecillos depuestos por cada hembra varía entre un minimum de 50, que consigna el Sr. Navarro y 150 que indica el doctor Silvestri; debemos aceptar, pues, un promedio de 100; su disposición también es algo variable, puesto que se encuentran los huevecillos aislados, por pares, y unos a continuación de otros, tocándose por sus extremos, y también agrupados.

Pasados unos 4 o 6 días, aproximadamente, nace la larva, que se diferencia de la que hemos descrito por su extremada pequeñez, por la presencia en los lados de la cabeza de dos salientes carnosos, triangulares, ligeramente encorvados y por el último segmento abdominal trilobado, provisto cada lóbulo de 4 papilos reniformes. Esta larva, que Marchal llama *fase migratoria*, desciende a lo largo de la hoja; junto a su base se introduce entre la vaina foliar y el tallo, fijándose con la boca al nivel de cada nudo inmediato inferior a la hoja, comenzando a nutrirse después de sufrir una primera muda para transformarse en la segunda larva descrita primeramente, la que Marchal llama *fase de nutrición*. Transcurrido un tiempo variable en relación con las condiciones climatológicas agronómicas de la zona invadida, la larva, perfectamente desarrollada, se vuelve túrgida, toma forma oval, se hace opaca, su piel forma una envoltura color castaño, constituyendo la fase de *pupa*, que resulta formada por la cutícula de la piel de la segunda forma larval y de un revestimiento sedoso, con el cual está recubierta la pared interna de la cutícula misma. Encerrada en este pupario, la larva asume la tercera forma (*intra puparia* de Marchal), transformándose en *pupa*, pasados un número de días variable en relación con las circunstancias climatológicas locales. En este estado pasa el invierno, transformándose en *ninfas*, de las cuales proceden los insectos alados que se observan durante los meses de Abril y Mayo. Dichos insectos perfectos se reproducen y originan una segunda generación, que mediante la evolución de los huevecillos y la transformación de éstos en larvas y ninfas, producirá otras *Cecidomias* aladas al llegar el mes de Septiembre o el de Octubre (según las condiciones meteorológicas del año).

Las larvas que proceden de los huevecillos depositados en Abril y Mayo (según consta en la Memoria que elevó a la Dirección General de Agricultura en 1896 el Ingeniero Agrónomo, D. Paulino J. Herrero) se fijan en el primero y segundo entrenudo de la planta, a diferencia de los que provienen de la generación de otoño, los cuales, encontrando la planta poco crecida y al mismo tiempo por instinto de conservación para resguardarse mejor de las heladas y vientos fríos, se fijan a flor de tierra en el primer entrenudo de la planta.

Las épocas en que aparece el insecto en cada una de las fases de evolución por que atraviesa, aún cuando variables con la temperatura, pueden fijarse en nuestro país del modo siguiente:

ESTADO PERFECTO	{ 15 de Septiembre a 1.º de Noviembre. 1.º de Abril a 16 de Mayo.
HUEVECILLO . . .	{ Medios de Septiembre a primeros de Noviembre. Principio de Abril a mitad de Mayo.
LARVA	{ Última semana de Septiembre a primeros de Enero. Segunda decena de Abril a mediados de Julio.
PUPA	{ 15 de Diciembre a primeros de Abril. Primeros días de Julio a mediados de Septiembre.
NINFA	{ 15 de Marzo a 1.º de Mayo. 1.º de Septiembre a 15 de Octubre.

Los daños producidos por las *Cecidomias*, se refieren al estado de larva, durante la cual viven a expensas de los tallos del trigo y del centeno, y según nuestro amigo, el Dr. D. Pablo Marchal, afirma que la especie que nos ocupa vive a expensas de la cebada. En los demás estados no producen ningún daño a las citadas gramíneas.

La generación de otoño produce mayores daños a los cereales a causa del estado de desarrollo en que se encuentran, por más que en la primavera también se observan con frecuencia algunas cañas tronchadas por el viento, a causa de las heridas producidas por el insecto en los primeros nudos de las plantas.

Según consigna el eminente entomólogo italiano, nuestro particular amigo D. Felipe Silvestri, Director de la R. Escuela Superior de Agricultura de Portici, en circunstancias favorables (plantas nutricias para el insecto, humedad y sequedad relativa) pueden originarse hasta seis generaciones anuales, pero estas generaciones sólo son parciales; lo general es que aparezcan los adultos de la tercera generación en Octubre-Noviembre.

La especie es combatida, según Silvestri, por varios himenópteros parásitos, 4 Calcididos y 3 Prototrupideos, que son, respectivamente, los siguientes: *Merisus destructor* (Say); *Holcaeus cecidomias* (Ashm), *Baeotomus rufomaculatus* (Walk); *Eupelmus atroporpureus* (Dalm), *Polygnotus minutus* (Lind); *P. Zosini* (Walk); *Trichacis remulus* (Walk).

Medios de lucha. — 1.º Retrasar la siembra lo suficiente para que los insectos no encuentren plantas en que hacer la puesta de huevecillos, evitando así la generación de otoño.

La determinación de este momento exigiría haber hecho observaciones en cada comarca. Podría ensayarse, para determinarla, lo siguiente:

En una caja de madera, con una de sus caras cerrada con tela metálica bien ajustada y de distancia entre mallas no superior a medio milímetro, se meten varias pajas de un rastrojo con gran cantidad de pupas, dejando la caja a la intemperie y en sitio no protegido, al objeto de someterlas a condiciones de temperatura análogas a las que tendrían en pleno campo.

Obsérvense las pupas hasta que se vean salir los mosquitos, y pasados unos 10 días a contar de este momento, será posible la siembra sin temor a la infección, pues la semilla tarda algo en germinar y los insectos viven poco tiempo.

En lugar de la caja de madera, podría utilizarse un bocal de vidrio o un vaso grande, tapado con muselina bien atada. Tanto en un caso como en otro, debe procurarse preservarlos de la lluvia.

2.º No sembrar trigo sobre rastrojo de trigo, ni centeno sobre el trigo, pues también el centeno es muy atacado.

3.º En los sitios muy infectados, sustituir en lo posible el trigo por la cebada.

4.º Dar labores de recalce (aricar o arrejacar) para favorecer la resistencia de la planta provocando el ahijamiento e impedir que ganen la superficie gran parte de los insectos procedentes de las pupas anidadas en el primer entrenudo principalmente.

5.º Quemar los rastrojos, donde pueda realizarse, segando para ello más bien un poco alto. De este modo se destruyen los insectos que quedan en el rastrojo en fase de pupa.

6.º Alzar los rastrojos lo más pronto posible y destruir las matas de trigo que puedan nacer durante el verano de los granos perdidos en el terreno, para impedir que los mosquitos hagan la puesta sobre ellas. Deben también destruirse las gramíneas espontáneas.

7.º Un buen abono contribuye también a aumentar la resistencia de la planta.

ÆLIA ROSTRATA (Beh.)

Denominación vulgar: «Garrapatillo del trigo» en Aragón; «Parpaja» en Palencia y también «Cabeza de trillo» y «Paulilla».

CARACTERES.—Es de color amarillo gris pálido, con rayas longitudinales en el dorso, de un matiz negruzco, con el último artejo de las antenas algo rojizo. Longitud 12 milímetros.

Perjuicios que ocasiona.—D. Casildo Azcárate (1) dice: «Hoy »pocas noticias tenemos de sus costumbres. Sólo sabemos que ataca »a los granos del trigo aun muy tiernos en la espiga, picándolos con su »chupador, para absorber el humor nutritivo que a ellos afluye y conver- »tirlo en su alimento; que por efecto de tanta picadura y la sustracción »de jugos a ellas proporcional, aparece la anemia en los granos y como »consecuencia de ella, quedan éstos deformados, retorcidos o rizados a »causa de la lucha que los tejidos han tenido que entablar contra el chu- »pador o pico del insecto, es decir, contra un cuerpo extraño que en »ellos se interponía y que querían echar fuera de sí. Los granos de trigo »que a pesar de los procesos reseñados, llegaban a madurar, eran inúti- »les y aún perjudiciales para la alimentación del hombre y de los ani- »males por el mal olor que se desprendía de las harinas y salvados »procedentes de tales granos.»

Por otra parte, nuestro querido amigo y compañero, Sr. Lapazarán, dice (2): «El garrapatillo del trigo, es otro insecto que en algunos años »causa estragos de consideración. Es hemíptero, de la misma familia que »la chinche común y pica con su chupador los granos de trigo en agraz, »viéndose sobre cada espiga un número variable pero suficiente para »inclinarse con su peso la caña.»

Tiene costumbres que en algo se parecen a la langosta, buscando las hembras para la ovación las dehesas próximas al regadío, haciendo la puesta bajo las matas de esparto, o en los cajones de las acequias donde los tormos o montones de barro procedentes de las *limpias forman oquedades apropiadas para la invernada.*

Biología.—Los adultos hacen su aparición en primavera. Al iniciarse ésta se ven los espartales de una zona recubiertos de espumilla blanca en cuyo interior están estos pequeños insectos, que pronto aumentarán de tamaño, y bien individualmente, bien en bandas, levantan el vuelo en el centro del día, cuando más calor hace y van a caer en un sembrado que pronto se ve invadido en toda su extensión, pasando de unos campos a otros progresivamente. Cuando vuela una bandada de garrapatillos producen con sus elitros un ruido seco característico.

Según observaciones del Sr. Lapazarán, la invernada era en general en forma de insectos perfectos, que permanecen en estado letárgico hasta Febrero. Los huevos los ponen en las cañas de lastón o esparto. Avivados los huevecillos, el pequeño insecto presenta coloración pardo

(1) «Insectos y Griptogamas que invaden los cultivos de España», por D. Casildo Azcárate.

(2) «Divulgación sobre enfermedades de las plantas cultivadas». Tercera Conferencia, 1916. Publicación del Consejo Provincial de Fomento de Zaragoza.

oscura; tardan varios días en salir de la espumilla que les sirve de madriguera. Está mal estudiado desde la avivación hasta el momento en que vuelan hacia el regadío, apareciendo en los primeros días de Mayo en las espigas con su grano en estado lechoso.

Medios de extinción.—Desde luego cabría proceder a la recogida de los insectos, valiéndose de mujeres y niños, por la mañana, que es cuando están aletargados; con esta misma finalidad se construyen aparatos, como el de Ulsón, que son a modo de hoces que se pasan por los sembrados cayendo los insectos en el interior de una caja. Se comprende, sin embargo, que con estos medios sufren mucho los sembrados por el pateado, sobre todo si el campo está recién regado; no se han obtenido resultados con las sustancias insectífugas, o sea aquéllas que por su mal olor o por los vapores que desprenden ahuyentan al insecto.

Por lo tanto, el medio más práctico y seguro es el tratamiento de invierno, para lo cual precisa una vigilancia asidua por parte del agricultor para determinar dónde se hallan refugiados. En Aragón, en los espartales o mata baja, donde efectúa la puesta, procediendo a su quema de modo colectivo, sin que se respeten las fincas que son foco de infección.

ÆLIA ACUMINATA (L.)

Es el garrapatillo de la cebada de color verde avellana, provisto de una línea mediana morena que va de la cabeza hasta la mitad del escutello y al lado de ésta hay dos fajas longitudinales pardo verdes. Longitud 8-10 milímetros. Este insecto ataca ordinariamente a la cebada y se combate con métodos análogos a su congénere la *Ælia rostrata*.

Medios de lucha contra la Ælia acuminata y Ælia rostrata.—Como medio para defenderse contra la plaga ocasionada por las especies de *Ælia* que atacan a los cereales, proponemos lo siguiente:

1.º Estudio lo más completo posible de la biología de ambas especies en las localidades correspondientes, precisando del mejor modo posible las costumbres y fases evolutivas.

2.º Observar y anotar los lugares donde se refugian para invernarse, con objeto de destruirlos por el fuego en los meses de Octubre a Diciembre, operación que puede hacerse en forma análoga a la quema de los rodales de la langosta.

3.º Al principio de primavera completar la quema de rodales en donde se vea espumilla.

4.º Inmediatamente después de la siega, retirar la cosecha del campo para quemar sin demora el rastrojo, donde quedan muchos insectos. Puede ensayarse el dejar sin segar de trecho en trecho una faja, para proporcionar un refugio a los insectos, fajas que se quemarán al mismo tiempo que el rastrojo.

5.º En las eras, tan pronto como llegan los haces, pueden matarse mecánicamente bastantes insectos por chicos provistos de pequeños pisones.

EURIGASTER MAURUS (L.)

Coloración morena o color tierra oscura, con la parte marginal del abdomen rosácea y una mancha negra en cada segmento. La parte basal del escutello, lleva dos pequeños arcos lisos, de color amarillo pajizo. Se combate como la especie precedente, por lo cual resulta que verdaderamente no hay un medio práctico de extinción (1).

AGRIOTES LINEATUS (L.)—GUSANO MINADOR

Este insecto, con carácter de verdadera plaga, se ha presentado en la provincia de Gerona en los maizales de las zonas de Olot y Palau de Montagut.

Clasificación.—Pertenece a los *Coleópteros*, familia *Elatéridos*; al género *Agriotes* (*Esch*), y a la especie *Agriotes lineatus* (*L.*)

CARACTERES.—El adulto, es un pequeño escarabajo de unos 7 a 9 milímetros de longitud, color moreno oscuro, recubierto de vellosidad amarillo gris.

Las antenas son pardo amarillentas. Elitros estriados y punteados de color pardo oscuro, teniendo forma oblonga.

Huevecillos.—Pequeñísimos, de color blanco amarillento y forma esférica.

Larva—Longitud de unos 25 milímetros, con 6 pies, córnea. Tipo cilíndrico, con el último segmento semielíptico, formando una punta obtusa, teniendo a cada lado y junto a la base, una depresión pardo oscura, además un repliegue semicircular.

Ninfa.—De color blanquecino, con ojos negros. La extremidad anal con dos pequeños cornículos.

Vida y costumbres.—La aparición del adulto tiene lugar hacia Junio o Julio, siendo esto variable según la comarca. A los pocos días se verifica la unión de los dos sexos y las hembras depositan los huevecillos al pié del vegetal que atacan muy corrientemente: al de las graminéas. Avivados los huevecillos, las larvas recién nacidas roen la base de los tallos (2) y las raíces del maíz, etc., prosiguiendo así su desarro-

(1) El Instituto Internacional de Agricultura de Roma, ha publicado este mismo año un folleto sobre el «*Eurygaster integriceps*» y sus daños en Siria y Persia.

(2) Hacen un pequeño agujero por donde se introducen en el tallo, llegando hasta el entrenudo superior, por donde salen.

llo. En invierno se introducen en las capas más profundas del suelo (1) y permanecen inactivas. El insecto tarda en llegar al estado adulto dos o tres años, y según autores, hasta cinco. Cuando se aproxima al estado adulto, la larva se dobla en arco, encerrándose en una celda de tierra, dentro de la cual pasa dos o tres semanas y después se transforma en ninfa.

El insecto que nos ocupa parece preferir los terrenos pantanosos, o bien los más frescos, con humedad suficiente.

Entre los cereales, ataca al trigo, centeno, avena. Al tomate y también al tabaco, entre otras plantas de huerta y de gran cultivo, así como también a plantas jóvenes de diversas especies leñosas; en la comarca de Olot ocasiona grandes perjuicios al maíz.

Daños que produce.—Las plantas atacadas no llegan a su desarrollo normal y se desecan. Si se tiene en cuenta que una sola larva, puede ocasionar la muerte de 10 o 12 plantas de trigo, y que a veces se multiplica el *Agriotes lineatus* en número grandísimo, se comprende fácilmente que en estos casos puede acabar, en poco tiempo, con un campo entero de trigo o maíz, como por desgracia hemos podido comprobar.

Modos de lucha.—Pueden ser de dos clases: preventivos y curativos.

Entre los primeros cabe citar el dejar un terreno que esté infectado varios años sin cultivar, labrándolo no obstante y limpiándolo de hierbas para que las larvas no encuentren alimento ni las hembras adultas puedan depositar los huevecillos. La recogida a mano durante el laboreo da también buenos resultados, pero únicamente en el caso de que la practiquen todos los agricultores de una comarca.

En terrenos arcillosos, dan resultados los pases de rulo y también los hormigueros.

Se preconiza sembrar a fines de Agosto mostaza blanca, en la proporción de 24 kilos por hectárea y enterrando las plantas, hacia Noviembre, a unos 20 centímetros de profundidad.

En los campos de cultivo intensivo, cuyas plantas son atacadas por el *Agriotes lineatus*, es práctico colocar en el terreno, patatas partidas por la mitad, con la superficie cortada hacia abajo y enterradas a unos cuatro centímetros de profundidad, distanciadas unas de otras de 2 a 3 metros. A la mañana siguiente se destruyen juntamente con las larvas que contengan. Será conveniente señalar el lugar donde se hayan colocado los pedazos de patata para recogerlos con más facilidad.

(1) Son muy numerosas las larvas en un terreno infectado hasta la profundidad de 50 centímetros; a mayor profundidad, van siendo más escasas; a más de 60 centímetros ya no se encuentran.

Cuando la invasión es de importancia, conviene recurrir al tratamiento del terreno con el sulfuro de carbono, valiéndose del inyector Gastine (20 o 30 gramos por metro cuadrado), repitiendo el tratamiento dos o tres veces y limpiando bien de hierbas el terreno. Además es conveniente alternar los cultivos con el altramuz y mostaza blanca, porque así se corta el ciclo evolutivo del insecto, pues por rara particularidad, nunca colocan las hembras los huevecillos al pié de las plantas indicadas.

Lucha mediante el cianuro de calcio granular.—1.º Sobre terreno labrado y gradeado, ábranse surcos de unos 6 u 8 centímetros de profundidad y distanciados unos 90 centímetros, echando en el fondo, mediante una sembradora de un surco, o sencillamente a chorrillo, trigo o avena (si es posible iniciada la germinación, mejor), el cual actuará como cebo para atraer a las larvas de los elatéridos. También puede usarse como cebo el salvado. Pasadas dos semanas, tiempo que se calcula necesario, según diversas experiencias, para que las larvas se reúnan en el cebo en su mayor parte, se aplica a la misma profundidad que el cebo o ligeramente mayor, el cianuro, distribuído en la proporción de 800 a 900 gramos por cada 100 metros lineales de surco.

La aplicación del cianuro debe hacerse con sembradora o distribuidora de abonos de un surco, pues como el cianuro, en contacto con el aire, desprende cianhídrico y se pega algo a las manos, aún estando en forma granular, es peligroso manejarlo con ellas.

La época en que mejor resultado ha dado este tratamiento ha sido en primavera.

2.º Para el maíz, col, remolacha, etc., si están en plantación regular y cuando se presentan rodales atacados, puede aplicarse directamente, practicando junto a cada planta un agujero de unos 8 centímetros de profundidad en el que se colocan unos 6 gramos de cianuro y se cubren con tierra.

También puede aplicarse abriendo un surco, lo más cerca posible de las raíces de las plantas, y en este caso empleando la dosis de unos 800 a 900 gramos de cianuro por cada 100 metros lineales de surco.

Tiene este procedimiento el inconveniente de que las plantas tratadas pueden morir también por los efectos del cianuro y por ello no se aplica más que a rodales muy limitados y con plantas muy atacadas.

3.º Para terrenos muy infectados y con mucha materia orgánica que hace ineficaces los cebos, se aplica el cianuro distribuído en surcos uniformes.

En California adosan a la cama del arado un depósito con un mecanismo adecuado para la distribución del cianuro en el fondo del surco.

Este procedimiento es el más caro, porque se precisa emplear en mayor cantidad el cianuro: de tres a cuatro veces lo que se emplea en el primero.

Sea cualquiera el método que se emplee, es del mayor interés que el

cianuro se cubra inmediatamente para evitar pérdida de gas, que se desprende en cuanto se halla en contacto con la atmósfera.

La profundidad a que debe enterrarse, se debe comprobar antes para ver si la mayor concentración de larvas, corresponde a la indicada por los experimentadores ingleses y americanos.

El terreno debe estar en sazón, pues si está demasiado húmedo, los resultados no son buenos.

Como enemigos naturales del *Agriotes lineatus* hay que citar al topo, que en este aspecto puede ser beneficioso. Existe también un insecto, *Díptero*, que destruye el *Agriotes*, que pertenece a la familia de los *Leptidos* (*Leptis* o *Rhagio*), es carnívoro, cuya larva destruye las de los coleópteros y debe por tanto protegérsele.

EUXOA SEGETUM (Schiff)

SINONIMIA: *AGROTIS SEGETUM* (SCHIFF); *A. CLAVIS* (HUFUAGEL); *NOCTUA SEGETIS* (LATREILLE); *N. FERVIDA*; *N. PRAECOX*; *N. DIMIDIA*; *N. SICULA*; *N. SICANIA*.

CARACTERES: Adultos.—El macho es una mariposa de robusto cuerpo, de 20 milímetros de longitud, con una abertura de alas de 40 milímetros. De éstas, las anteriores son de color gris moreno, de tonos muy variados, con manchas redondeadas reniformes, dentiformes o puntiformes, contorneadas de negro y con bandas transversales de color negruzco, dobles y dentadas. Las posteriores son de color gris blanquecino con nerviaciones morenas. Las antenas son pectinadas, desde la base hasta la mitad, siendo la otra mitad filiforme.

La hembra tiene las antenas en su totalidad filiformes.

Larva.—La larva, de más de 5 centímetros de longitud, es de color gris férreo aceitunado, con tres líneas dorsales longitudinales, de color más pálido, de las cuales la media es doble. Está desprovista de pelos, presentando sobre su superficie lustrosa, numerosos mameloncitos oscuros, siendo su cabeza negra.

Crisálida.—La crisálida se presenta encerrada en un involucro de hilo de seda y tierra, siendo lisa y de color rojo pardo moreno.

La *Euxoa segetum* es conocida en toda Europa; así como en Asia del Norte, Siberia, China, Japón y en los Estados Unidos de Norteamérica, siendo por consiguiente su área de difusión grandísima.

En Europa se la conoce entre los agricultores por diversos nombres, según los países. Llamándosele en Francia *vers gris*, por su color, y también *vers courts*, y por sus costumbres, *moissonneuse* o *ver de coeur*. En Italia se llama a las orugas *Camporaioli* o *Larve falciatici*.

Biología y daños.—Al final de Abril, aparecen los adultos efectuando el acoplamiento. En Mayo depositan los huevos, bien en el suelo o al pié de las plantas de que se alimentan las larvas. Éstas nacen al cabo de unos 10 días, alimentándose vorazmente durante la noche, del tallo y hojas de la patata, tabaco, tomate, col, trigo, vid y de otras muchas plantas. En Junio, al cabo de unos 25 o 30 días, se introduce la larva en el terreno, donde teje y crisalida en una tosca celda terrosa. Al cabo de unos 12 o 15 días aparecen los adultos, que repiten la infección y dan lugar a una segunda generación, cuyos adultos aparecerán en la primavera siguiente.

Cuando la infección se presenta con carácter grave, pueden llegar a devastar los cultivos a que ataca. Basta tener en cuenta que se han contado de 4 a 20.000 y hasta 50 y 100.000 larvas por hectárea en casos de excepcional gravedad en la infección, y si se une a ésto el que cada larva ingiere varias veces su peso de alimento, fácil es comprender la importante cuantía de los daños que puede ocasionar esta plaga.

AGROTIS TRITICI (L.)

SINONIMIA: NOCTUA TRITICI (antiguamente.)

CARACTERES: *Adulto.*—Son mariposas de cuerpo robusto, de color café claro (muy variable dentro de la especie por sus tonalidades), de unos 15 a 20 milímetros de longitud. Las alas anteriores son triangulares, del mismo color fundamental que el cuerpo, con manchas más oscuras, y dos manchitas oculiformes hacia la mitad de aquéllas, siendo su abertura de unos 35 milímetros. Las posteriores son redondeadas y provistas de frénulo, de color gris, siendo casi blancas en su base y siempre más oscuras en los bordes.

Larva.—La larva es de color gris moreno, con bandas longitudinales más claras y estrías oblicuas más oscuras.

Biología y daños.—Las larvas aparecen en Mayo, alimentándose durante la noche de las hojas de la vid y de los cereales, permaneciendo durante el día escondidas en el terreno, al pié de las plantas, lo cual las hace difícilmente visibles.

Los daños pueden ser bastante considerables si aparecen con caracteres de plaga.

Medios de lucha.—1.º Destruir las malas hierbas a fin de verano, en cuanto el estado de la tierra permita el paso de cultivadores, para evitar la puesta de huevecillos sobre ellas.

2.º En el otoño, dar una labor profunda para recoger las larvas y destruirlas. Cuando sea posible, repetir la recogida a fin de invierno.

3.º Colocar sobre el terreno unos días antes de la siembra, o poco después de ésta, un cebo arsenical, compuesto como sigue:

Salvado.....	25 kilogramos.
Acetoarsénito de cobre (verde de París)...	1 »
Melaza.....	4 litros.
Agua.....	15 a 20 litros.

Jugo de 6 naranjas o limones.

Mézclase el salvado con el verde de París, en seco, hasta conseguir uniformidad en la mezcla, lo cual se observará fácilmente por el color. Exprímense bien los frutos sobre el agua y dilúyase en ella después la melaza; conseguido lo cual se echa sobre el salvado y se revuelve bien, hasta conseguir una masa uniforme.

Respecto a la cantidad necesaria, no tenemos hechos ensayos, pero pueden hacerse pruebas poniendo unos 15 kilogramos por hectárea, repartidos en montoncitos por todo el campo. En las tierras sembradas, se coloca igualmente, de trecho en trecho, al pié de las plantas.

Aplicuese el cebo a la caída de la tarde antes del crepúsculo.

Conviene evitar la presencia de gallinas en los campos tratados y tener las precauciones consiguientes al manejo de sustancias tan venenosas como es el verde de París.

4.º Para impedir que se pasen las orugas a campos no infectados, pueden rodearse de zanjas (de unos 25 a 30 centímetros de profundidad), en las que se acumulan y podrán destruirselas.

Dichas zanjas pueden abrirse mediante dos surcos de vertedera profundos y encontrados, alisándolas después pasando un pequeño tonel arrastrado por una caballería.

* * *

Pasemos a tratar ahora de los insectos que atacan a los cereales en pleno campo sin presentar carácter de plaga.

CHLOROPS TAENIOPA (Meig.)

SINONIMIA: CHLOROPS DEL GRANO; OSCINIS TAENIOPA (ZETT); OSCINIS LINEATA (FALL.)

Se trata de un pequeño díptero, que ataca al grano de cebada y centeno.

CARACTERES: *Adulto* (1).—Cabeza amarilla, con mancha occipital triangular de color moreno. Palpos y probóscide amarillos. Antenas

(1) Silvestri.

con el tercer artículo negro, el primero y segundo pardo rojo, o rojo amarillento. Tórax con cinco fajas longitudinales pardas. Escutello amarillo. Alas hialinas. Patas diversamente coloreadas de pardo y amarillo. Abdomen con una faja transversal morena. Longitud 2-5 milímetros.

Larva.—Amarillo pajiza, forma cónica alargada. Longitud 6-7 milímetros.

Pupario.—Elíptico de color terroso.

Biología.—El adulto aparece en primavera, deposita uno o dos huevecillos en la base de la espiga de trigo, cebada y centeno. Nacida la larva desciende, practicando una galería interna hasta el primer entrenudo, excavando un refugio donde se transforma en pupa. Los adultos en la segunda generación, o sean las pequeñas moscas, nacen a principios de otoño, infectando los nuevos cultivos, en los cuales las larvas recién nacidas pasan el invierno, llegando en primavera los adultos para recomenzar el ciclo evolutivo indicado.

Daños que produce.—Los perjuicios que puede ocasionar son de gran cuantía, hasta el extremo de que a veces reduce la cosecha en una tercera parte.

Las espigas atacadas se distinguen fácilmente por su desarrollo raquíptico, quedando la planta enana con espiga corta sútil y manteniéndose por más tiempo verde.

Los sembrados más atacados son los próximos a las fincas, por ser los lugares de evolución de estas moscas (según observaciones del señor Lapazarán) los montones de paja abandonada, sin que se note, por el contrario, en la paja aborquilada o colocada con esmero, y recubiertas las caras o contornos del borquil con arcilla.

OSCINIS FRIT (L.)

Adulto.—(1) Es una pequeña mosca, de color negro luciente, con reflejos metálicos. Cabeza color negro opaco. Antenas negras, con arista recubierta de pubescencia blanquecina. Probóscide y palpos negros. Alas hialinas. Patas negras, con el tarso anterior pardo amarillento y las posteriores, con excepción del artejo apical, amarillo; longitud 1'5-2 milímetros.

Larva.—De forma cónica, alargada, de longitud unos 4 milímetros. La mosca que nos ocupa está difundida por toda Europa. Ataca en su estado de larva a las espigas de la cebada, trigo y avena.

Biología.—El adulto deposita los huevecillos sobre las hojas de los

(1) Silvestri.

cereales antes citados, allá por el mes de Abril. Nacida la larva abre en el tallo numerosas galerías. A fin de Junio se transforma en pupa; en Julio aparecen los adultos. Hay dos o tres generaciones conocidas, atacando a las plantas hasta en otoño, en invierno y a principios de primavera.

Medios de lucha.—Se recomienda lo mismo que para la especie anterior: la quema del rastrojo después de la siega. El *Himenóptero Sigalphus Caudatus* parasita al *Oscinis Frit.*

TISANÓPTEROS

HAPLOTHRIPS ACULEATUS (Fab). ANTHOTHRIPS ACULEATA (F.)

Este insecto es pardo negro, o pardo rojo, de 1'4 milímetros de longitud; vive sobre el trigo, centeno, cebada, avena, maíz y hasta en árboles frutales. Es algo dañoso únicamente y aún no siempre, a los cereales.

LIMOTHRIPS CEREALIUUM (Haliday)

CARACTERES: Color pardo ferruginoso con brillo metálico; longitud 1'5 milímetros. Cabeza convexa y surcada en su parte media; antenas con el primer artículo globular sencillo; alas tan largas como el cuerpo; la superior morena y pálida en la base, largamente ciliada; abdomen largo y estrecho, peloso en su extremidad. Macho áptero, con dos setolas en la extremidad del abdomen.

Este insecto, difundido por toda Europa, no lo hemos podido identificar en la península, si bien suponemos debe existir en unión de otras especies todavía no bien estudiadas. La Estación de Fitopatología Central tiene unas larvas en observación que suponen son de la especie que nos ocupa.

Biología.—La infección tiene lugar en mayo, sobre la espiga todavía encerrada por la hoja envainadora.

Pasados unos 10 días, del huevo depositado por la hembra nace la larva, que va a colocarse en el surco longitudinal de la carióspside, agujereándole. La presencia de esta especie sobre el grano puede resultar dañosa.

Medios de lucha.—Aconsejamos quemar los rastrojos de los campos infectados, inmediatamente después de la siega, para impedir que el insecto se reproduzca y difunda.

HIMENÓPTEROS

CEPHUS PYGMAEUS (L.)

CARACTERES: Este insecto presenta algunas variaciones, según se considere el macho o la hembra, por lo que damos su descripción separadamente.

Macho adulto.—Cabeza negra, con la base de la mandíbula y el epistomó amarilla; antenas negras. Tórax negro, con un punto amarillo sobre la inserción del ala; a veces el prosternón es amarillo. Alas hialinas con nerviaciones y estigmas negros. Patas del primero y segundo par amarillas, con el lado externo del fémur estriado de negro; patas posteriores negras por el lado interno del fémur y de la tibia, los tarsos oscuros. Abdomen comprimido, con la mayor parte de los segmentos, a partir del segundo, con fajas o manchas laterales amarillo limón; cara ventral negra.

Hembra adulta.—Nunca tiene el epistomo ni el prosternón amarillos. Las patas anteriores y medias tienen color negro, con la rodilla, la tibia y el tarso amarillos; las posteriores, por el lado interno de la tibia y del tarso, tienen color moreno o negro.

Longitud 6-7 milímetros. Abertura de alas 13 milímetros, aproximadamente.

Larva.—Blanca, con la cabeza morena cilíndrica, provista de pequeños pies; longitud 10-15 milímetros.

Biología.—Esta especie es común en toda Europa. El adulto aparece allá por los meses de Abril y Mayo. La hembra fecundada, depone una quincena de huevecillos cerca de la espiga del trigo y precisamente un huevecillo en cada tallo. Pasados 7 a 12 días nace la larva, la que roe la parte interna del tallo, dirigiéndose hacia la base; destruye los entrenudos de la caña del tallo y la médula, apareciendo completamente desarrollada al pié de la planta; allí practica, unos centímetros más arriba de donde se transforma en ninfa, una incisión anular por la parte interna, respetando tan sólo la epidermis; al segar se rompe la caña y entre el rastrojo queda la larva, que en la primavera siguiente se transforma en adulto.

Daños que ocasiona.—Los perjuicios que este *Cephus* puede causar, son considerables y de gravedad. La planta atacada, sigue creciendo, pero no grana y la espiga parece prematuramente madura, sin que forme ángulo con el tallo, a causa de la falta de peso, pues el grano está en parte fallado.

Medios de lucha.—El *Cephus pygmaeus* es combatido por un himenóptero, el *Collyria Caleitrator* (Grav), así como por otros parásitos.

Como único medio de lucha se recomienda la quema del rastrojo inmediatamente después de la siega.

ZABRUS TENEBRIOIDES (Goeze)

SINONIMIA; *Z. GIBBUS* (FABR); *Z. PIGER* (FOURER)

CARACTERES: *Adulto.*—De color moreno de pez. Antenas moreno rojizas, protórax más ancho en su base y marcadamente convexo. Elytros convexos surcados longitudinalmente. Episternón puntiagudo. Patas pardo rojizas. Longitud total 14-16 milímetros. Ancho 6 milímetros.

Larva.—Alargada, comprimida, blanco sucio, con la cabeza y segmentos torácicos moreno lucentes. Va provista de dos fuertes mandíbulas y de antenas de cuatro artículos; a los lados de los segmentos abdominales hay manchas callosas pardas, provistas de pequeñas excrescencias pelosas.

Pupa.—Blanca amarillenta, elíptica, con los ojos negros y encerrada en un estuche terroso.

Biología.—El insecto perfecto aparece hacia la segunda quincena de Junio, trepa durante la noche por los tallos del trigo y devora los granos. Una vez satisfecho, el *Zabrus* excava en el suelo una galería vertical de unos 35-40 centímetros de profundidad, en el fondo de la cual forma una especie de celda algo inclinada y allí se coloca, con la cabeza vuelta hacia la entrada de la galería, que ha tenido buen cuidado de obstruir detrás de sí durante el descenso con detritus del terreno. En este refugio permanece hasta las primeras lluvias otoñales, sumida en una especie de letargo. Llegada esta época, cada insecto abandona su refugio por el mismo agujero de entrada, se reúne a otros de la misma especie y juntamente emigran hacia los campos próximos, preparados para la siembra del trigo. Semejante emigración dura un período de unos 40 o 45 días; comienza poco a poco al iniciarse la siembra y termina hacia mediados de Noviembre. En este período tiene lugar el acoplamiento. Las hembras fecundadas, llegadas al campo, depositan los huevecillos en celdas situadas lateral y alternativamente en una galería central. Pasados 10 o 12 días nace la larva. Ésta se nutre de las plantas jóvenes del trigo, o en su defecto, de otras plantas. Llegados los primeros fríos, excava una galería vertical algo profunda y allí se refugia. Al iniciarse el período primaveral sale de aquélla, volviendo a nutrirse de las hojas del trigo; destruída una planta, pasa a la próxima y así

sucesivamente. En Mayo adquiere la larva el máximo desarrollo; se construye un capullo del cual saldrá el insecto adulto pasados unos 40 días.

Los perjuicios que puede ocasionar este insecto son considerables.

El *Z. Tenebrioides* habita en toda Europa; nuestro compañero, don Jesús Berro, parece lo ha identificado en la provincia de Almería.

Lucha biológica.—Según consigna el eminente Silvestri, el *Zabrus* que nos ocupa tiene un díptero parásito, Tachinido, la *Viviania cinerea* Fall. (= *pacta* Rond.), la cual depone el huevo en uno de los estigmas del insecto cuando, en Junio, trepa sobre la espiga del grano. Las larvas de dicho díptero penetran, recién nacidas, en el cuerpo del *Zabrus*, nutriéndose primero de los humores internos, devorando poco a poco todos los órganos, condenándole a la muerte. Llegada al máximo desarrollo dentro del cuerpo del insecto, se transforma un pupario de color rojo oscuro. El ciclo evolutivo de este díptero tan útil tiene unos 11 meses de duración. Los *Zabrus*, parasitados por la *Viviania*, no se reproducen y a diferencia de los no parasitados, salen de su refugio en Mayo del año siguiente.

Lucha artificial.—Como medio de lucha artificial se aconseja el ideado por Guillermo Bardiani, de Parma: Se circunda durante la primera quincena de Agosto el terreno destinado al cultivo del trigo, mediante una faja formada por una lámina de zinc de unos 6 centímetros de ancho, enterrada en el suelo unos pocos centímetros y fijada mediante estaquillas de madera, o lo que es preferible con ladrillos lisos puestos unos al lado de otros y sujetos con cemento. A lo largo de la valla, a intervalos de 4 o 5 metros, se excavan pequeñas fosas dentro las que se dispone un recipiente de tierra cocida, barnizada interiormente, procurando que el borde superior esté a nivel del suelo y adherido a la fila de ladrillos, sin dejar espacio libre para el paso del insecto. Los recipientes deben tener un pequeño agujero en el fondo, a más de algunos granos de trigo, estando algo inclinados para que escurra el agua de lluvia. Cuando durante la noche el *Zabrus* emigra, hallando el obstáculo de la valla y no pudiendo vencerlo, corre junto a la hilera de ladrillos, sin tratar de volverse atrás y cae en el agujero, del cual no puede salir. El número de insectos que es posible capturar por dicho procedimiento es muy importante y en una estación se puede calcular en cien mil por hectárea, si se trata de una invasión con verdadero carácter de plaga.

Creemos también que deberían practicarse ensayos mediante el cianuro cálcico granular, que tan buenos resultados viene dando contra los *Agriotes* de que ya nos hemos ocupado.

HEMÍPTEROS

ODONTOTARSUS PURPÚREO-LINEATUS (Rossi)

Este insecto es de color amarillento, teniendo fajas longitudinales parduzcas o rojo parduzcas, de las cuales dos posteriores convergen hacia la parte submediana del margen posterior del escutello. Longitud 8-10 milímetros.

Vive en los climas templados; ataca al trigo y maíz, chupando los humores de la semilla, todavía no madura. Para combatirlo se aconseja la caza de los adultos a primera hora de la mañana, utilizándose para ello un saco de tela que se mantiene abierto mediante un alambre de hierro.

SEGUNDA PARTE

Insectos que atacan a los cereales en el granero

Los principales insectos que atacan a los cereales en el granero, son los siguientes:

COLEÓPTEROS...	{	Calandra Granaria (L.) Gorgojo.
	{	Tenebrioides mauritanicus (L.)
LEPIDÓPTEROS...	{	Sitotroga cerealella (Oliv.) Anacamptis cerealella
	{	(Palomilla). Tiña.
	{	Tinea granella (L.)

Con el fin de darlos a conocer de la manera más práctica posible, vamos a dar una sucinta idea del ciclo evolutivo de cada especie, que deberá servir sólo de norma, pues la verdadera biología debe ser resultado de observaciones locales, única forma de llegar a conocer ciertas variaciones y adaptaciones biológicas de carácter local, que tanta importancia tienen, para planear con probabilidades de acierto un método completo de extinción.

Entre los insectos del orden de los Coleópteros, el primero que

hemos de considerar, por su antigüedad e importancia de los perjuicios que determina, es el

GORGOJO CALANDRA (*Sitophilus*).—GRANARIUS (L.)

CARACTERES: *Insecto adulto* (1).—Presenta cuerpo aplanado en su región dorsal, con cabeza muy pequeña provista de una foseta longitudinal en medio de la frente. El pico es largo, cilíndrico, ligeramente encorvado y abultado en su base. Protórax provisto de puntos oblongos y distanciados; tiene casi la misma longitud que los elitros, tan ancho como éstos y estrechado bruscamente por su parte anterior en forma de cuello. Elitros un poco más cortos que el abdomen, con 10 o 12 estriás longitudinales y regularmente punteados. Patas fuertes terminadas por uñas aguzadas. Longitud unos 2 1/2 milímetros aproximadamente. El macho tiene el pico más corto y grueso. La coloración, aun cuando es algo variable, es de tonalidad castaña o más bien de color que recuerda al de una pulga.

Huevecillo.—De forma alargada, redondeado por sus bases, color blanco, de consistencia membranosa y delicadísimo.

Larva.—Color blanco amarillento, ápoda, ligeramente arqueada, cabeza de color amarillo rosado. Los anillos del abdomen van disminuyendo de diámetro hacia el extremo anal. Longitud 3 milímetros.

Biología (2).—Generalmente inverna en estado adulto o de larva; aquél resiste temperaturas muy bajas. Empieza su actividad con la primavera y en seguida tiene lugar la puesta del huevecillo en el trigo, maíz, centeno, etc. En el maíz, a causa de su mayor tamaño, deposita más de un huevecillo.

El adulto es lento en sus movimientos y fácil de cazar. Si se le molesta, dobla las patas junto al cuerpo y permanece quieto algún tiempo.

Se ha observado que ciertas hembras no fecundadas depositan un huevecillo, pero de él no nace larva alguna; es, pues, a modo de un caso de partenogénesis.

El Sitophilus es capaz de vivir sin alimentarse durante mucho tiempo, en relación esto con la temperatura. En los Estados Unidos se ha hecho la siguiente observación: Cinco lotes de 50 Gorgojos cada uno se guardaron hasta su muerte; cada lote fué colocado en un departamento mantenido a temperatura constante; éstas temperaturas abarcaban de 12 a 30 grados centígrados y en un ambiente bastante húmedo. Los insectos sujetos a la temperatura de 30 grados se mostraron muy activos; más de

(1) L. Navarro, «Enfermedades de los trigos», pág. 265.

(2) Back and Cotton.—The Granary Weevil.

la mitad murieron a fines de la primera semana de dieta, unos pocos aguantaron algunos días más y uno sobrevivió 19 días. Los insectos sometidos a los 12 grados estaban como amodorrados; la mitad vivieron más de tres semanas y uno 65 días.

El promedio de vida del insecto con alimento es de 7 a 8 meses. Si la temperatura es moderadamente baja, favorece la longevidad del insecto; así de 30 adultos, mantenidos a una temperatura de 10 a 15 grados, uno vivió 2 años y 5 meses y cuatro algo más.

Las hembras tardan desde su aparición un período de 6 hasta más de 100 días en empezar la puesta del huevecillo. Al principio de primavera la realizan al cabo de unas tres semanas; en verano tardan una semana aproximadamente; las últimas no empiezan la puesta hasta la primavera siguiente.

Para depositar el huevecillo, la hembra excava en el grano un orificio con su delgada probóscide; después introduce el oviscapto y deposita aquél. Antes de retirar el oviscapto deja una masa de una substancia gelatinosa que llena la cavidad y pronto se endurece, protegiendo así el huevecillo que ha quedado en el interior del grano.

La duración del período de puesta está influenciado por varios factores y varía considerablemente. Aquéllos que salen tarde y comienzan la puesta hacia el otoño, tienen un largo período de oviposición. Los que aparecen en primavera tienen dicho período más corto, puesto que dejan sus huevecillos durante una sola estación. El promedio del período de deposición para los adultos que aparecen en primavera y principios de verano, es de 3 a 4 meses.

Cuando el embrión está completamente desarrollado nace la larva, que encuentra en seguida a su alrededor el alimento que necesita, y va formando al roer una galería en el interior del grano. No sólo le sirve éste de alimento, sino también otros productos derivados de él. Se ha observado que la larva destruye grano cuando la humedad es inferior a un 8 por 100, aunque su alimentación progresa normalmente cuando la humedad es de un 14 a 16 por 100 aproximadamente.

La duración del estado larval está, como fácilmente se comprende, influenciada por el clima, o sea por la temperatura y humedad; variando mucho de una larva a otra, pudiendo abarcar durante los meses de verano un período de 19 a 34 días.

Cuando ha alcanzado su total desarrollo, la larva prepara su celda pupal al extremo de una galería. Durante la estación calurosa del año el estado de pupa dura de 5 a 7 días; en tiempo más frío puede durar 10 o 15 días.

El promedio de duración del ciclo evolutivo completo de este insecto en verano es de 30 a 40 días, pudiendo haber de 3 a 5 generaciones anuales.

El Sitophilus granarius no es muy resistente a las altas temperaturas. La exposición por unas pocas horas a 46 grados centígrados, o bien por una hora a 48 o 49 grados, o también por media hora a 55 grados, mataría al insecto en cualquiera de sus estados. Temperaturas moderadamente altas le son también fatales, si se mantienen durante mucho tiempo, prefiriendo por tanto temperaturas relativamente bajas.

Se ha observado que los adultos sometidos a unos 12 grados de temperatura pueden vivir durante varios meses; a 2 grados pueden vivir unos 100 días; a 15 grados bajo cero mueren a las siete horas. El 20 por 100 de huevecillos pueden resistir casi un mes sometidos a una temperatura constante de cero grados; las larvas a esta temperatura pueden vivir hasta un mes y medio aproximadamente.

Daños que produce.—Este insecto es destructor del grano y sus derivados, lo mismo en estado de larva que adulto. Habida cuenta que una sola hembra puede depositar, según Silvestri, de 150 a 200 huevecillos y el número de generaciones anuales; las pérdidas que pueden ocasionar son incalculables.

El adulto se alimenta de muchas clases de grano, encontrándose también en la harina. La hembra nunca deja sus huevecillos en partículas demasiado pequeñas para poder alimentar las larvas que nazcan; por ello en la harina, si bien sirve de alimento al insecto, no suele verse allí la avivación de larvas.

Tratamientos.—Este insecto tiene enemigos naturales como el *Lariophagus distinguendus* (Forst), abundante en Europa y en América. Son frecuentes el *Aplastomorpha calandræ* (Hovard) y el *Chaetospila elegans* (Westw).

Los medios de lucha contra este insecto, así como contra el *Sitophilus oryza*, consisten principalmente en el uso del calor, frío y fumigantes. El primero tiene el inconveniente de la pérdida de peso del grano. Una temperatura de 48 o 49 grados durante una hora o de 55 grados durante media hora, es suficiente para matar el insecto, debiendo tenerse en cuenta, al calentar el grano, que aquellas temperaturas alcanzan a los insectos que están escondidos en el interior de aquél. En trabajos de desinfección efectuados en los Estados Unidos se sujeta el grano a una temperatura de 93 grados centígrados, al menos durante cinco minutos, para asegurarse que está libre de insectos.

El sulfuro de carbono es el fumigante más generalizado, empleándose en los Estados Unidos a una dosis de 2 a 6 kilos por cada 36 metros cúbicos, aproximadamente, dependiendo de que las aberturas del granero ajusten más o menos perfectamente. El tetracloruro de carbono solo o bien la mezcla de acetato de etilo y tetracloruro de carbono, varían en sus resultados y deben utilizarse en cantidades dobles o

cuádruples que el sulfuro de carbono. La mezcla últimamente nombrada dificulta el comercio del grano a causa del olor que deja en éste.

El cambiar el grano de un almacén a otro debe practicarse cuando el tiempo es muy frío. Si por este procedimiento el grano queda suficientemente enfriado está defendido del ataque del Gorgojo, pues aunque éste no muera, por lo menos disminuye o se suspende su actividad.

TENE Brioides Mauritanicus (L.)

TROGOSITA Mauritanica (L.)

Esta especie parece existe ya en España, pues durante el período de la guerra Europea presentáronse muestras de trigo atacadas con larvas, al parecer de esta especie. No logramos ver los adultos por circunstancias ajenas a nuestra voluntad. A la Estación Central de Patología han llegado consultas de la Bisbal y se ha podido identificar al *Tenebrioides mauritanicus*.

Caracteres: *Adultos*.—Color moreno de pez, con el abdomen, palpos y primer artejo de las antenas rojizos. La cabeza, en la base, es casi tan ancha como el protórax, ambos contienen una serie de puntos finísimos. Elitros de forma alargada con la superficie revestida de estrias punteadas. Longitud 6-11 milímetros.

Huevecillos.—De color blanco amarillento. Oblongos, a menudo algo curvados. Longitud de 1 a 1 1/2 milímetros.

Larva.—Oblonga, deprimida, blanca, de 10 milímetros de longitud, ensanchada por su extremo anal, formada por 14 segmentos provistos lateralmente de pocas setolas, el último de los cuales va provisto de apéndices. Los tres anillos torácicos, presentan cada uno dos manchas negras más grandes que en los restantes y de formas cuadrada en el primero, rectangular en el segundo y más pequeñas y distantes entre sí en el tercero de los citados anillos. Estas manchas casi no se perciben en la primera edad.

Pupa.—De forma alargada, con el tórax del mismo aspecto que en el insecto adulto, con los elitros abrazadores del abdomen en sus costados. El cuerpo termina posteriormente en dos cuernecillos, semejantes a los de la larva.

Biología (1).—Es un importante enemigo de los granos, harina y otros productos de ellos derivados, que está extendido por casi todo el mundo y se le encuentra asociado a otras plagas de los granos. Lo

(1) Back and Colton.—The Cadelle.

mismo los adultos que las larvas de este insecto pueden practicar agujeros en sacos, cartones, papeles y aún madera; bien en busca de alimento, o para sufrir transformaciones, facilitando de este modo el acceso a otras plagas.

En su ataque a los granos, prefiere el embrión y lo mismo que su larva, puede pasar de un grano a otro y destruir muchos embriones sin devorar todos los granos. La larva, sin embargo, a veces destruye el grano casi por entero.

Las maderas de los almacenes de grano, son agujereadas más o menos por el *Tenebrioides*, y lo mismo ocurre en los barcos de transportes de cereales, pudiendo al cabo de muchos años poner en peligro el techo de dichos locales.

Vive generalmente en sitios oscuros. El adulto ataca a veces las larvas de otros insectos que estén a su alcance y aún las de su misma especie, llegando incluso a atacar a los adultos recién salidos de la pupa. El adulto vive mucho tiempo, pudiendo pasar de un año.

La fecundación, tiene lugar poco después de la salida de la pupa y se repite en intervalos irregulares durante su vida. En verano, la puesta de huevecillos empieza a las dos semanas de haber alcanzado su total desarrollo, pero en los meses de primavera, el período de preoviposición es mucho más largo. En el caso de adultos, que no aparecen hasta últimos de verano o primeros de otoño, no tiene lugar la puesta de huevecillos hasta la primavera siguiente.

Las hembras, verifican la puesta en la harina, o en otras materias alimenticias, o los dejan en hendiduras o rendijas del suelo o paredes, eligiendo sitios bien protegidos. El período de puesta es muy largo, habiéndose señalado un mínimo de 2 meses y un máximo de 14 meses; las hembras que salen durante el verano, depositan una porción de huevecillos en el mismo año, cesan de hacerlo al aproximarse el invierno y vuelven a depositarlos en Febrero o algo más tarde, según la temperatura de los locales. Las que aparecen a últimos de verano pueden no empezar la puesta hasta la primavera siguiente. El número de huevecillos que una hembra deposita, llega a pasar a veces de mil.

La naturaleza del alimento que encuentra la larva influye, a igualdad de humedad y temperatura, en el más o menos rápido desarrollo de aquélla.

A veces, se encuentra la larva en lugares donde hay substancias que no son apropiadas a su alimentación, como sacos de azúcar o sal, rollos de alfombras, etc., y acude allí para su transformación en pupa.

La duración del período larval, varía considerablemente en relación con la clase de alimento, época del año en que nace la larva y temperatura reinantes.

La larva sufre varias mudas, tres o cuatro generalmente, pudiendo

llegar hasta siete o más cuando el período larval es largo. Al llegar a su total desarrollo, busca un sitio seguro para transformarse en pupa y adulto. Prefiere para ello la madera blanda, en la que abre una pequeña celda, que cierra con una especie de cemento, hecho con el serrín y una secreción larval. El suelo y paredes de los almacenes de madera, utilizados por muchos años como depósitos de granos, presentan casi siempre señales de la labor de estas larvas. Si no encuentran otro sitio más apropiado, forman su celda en un grano ya vaciado, cerrando las aberturas con cemento, o también, construye la celda con pedazos de grano que liga con su cemento. Finalmente, si no tiene nada apropiado, se transforman sin formar la celda pupal.

El estado de pupa dura varios días, dependiendo ello de la temperatura, principalmente.

El número de generaciones puede ser de una, dos y hasta tres al año, dependiendo esto del clima y de que las condiciones le sean más o menos favorables.

Los adultos de este insecto resisten mucho tiempo sin alimento, aun en circunstancias normales y particularmente en el caso de que la temperatura sea moderadamente baja. Alrededor de los 10 grados centígrados, pueden soportar sin alimento hasta 180 días. Las larvas son todavía más resistentes, sobreviviendo a veces más de un año. Esto explica por qué no desaparece la plaga en los graneros, aunque estos hayan estado vacíos durante mucho tiempo.

Los huevecillos y pupas, son muy poco resistentes a las bajas temperaturas, sucediendo lo contrario a las larvas y adultos.

Medios de lucha.—La limpieza de almacenes y graneros, es esencial para combatir este insecto. Con objeto de evitar que la larva abra sus celdas, se procurará que no haya madera en aquellos locales, o bien que sea madera dura, procurando asimismo que no queden rendijas, siendo de aconsejar que dichos locales sean de obra.

El insecto, en cualquiera de sus fases, puede ser combatido por el sulfuro de carbono en fumigaciones. El tetracloruro de carbono solo, o bien en combinación con el acetato de etilo, tiene la ventaja de no ser explosivo ni inflamable, pero es de acción más débil, necesitándose por tanto dosis mayores.

El ácido cianhídrico mata también el insecto en cualquiera de sus fases, pero tiene el inconveniente de que no penetra bien en los montones de grano o harina, para que su acción alcance a todos los insectos. Se le puede combatir también mediante el empleo del calor, siendo aplicables por otra parte al mismo, los tratamientos seguidos contra otras plagas de los graneros que, por lo general, se presentan asociadas.

SITOTROGA CEREALELLA (Oliv.)—TELECHIA CEREALELA (O.)

Se la conoce vulgarmente por Aleucita, o tifa de los cereales.

CARACTERES: *Adulto*.—Es una pequeña mariposa que tiene su cuerpo de unos 5 a 6 milímetros de largo. La abertura de alas es de unos 15 milímetros. Alas anteriores estrechas, de color pajizo o canela claro, guarnecidas de escamitas oscuras, con franja que no llega a la base; las alas posteriores tienen el margen interno totalmente franjeado y son de color ceniza.

Huevecillo.—De color rojo, blando, membranoso, de forma ovoidea prolongada, de 2 décimas de milímetro la longitud máxima, de superficie lisa y marcada longitudinalmente por varias líneas y estrías transversales.

Larva.—De color blanco lechoso, provista de escasos pelos cortos, de consistencia blanda, con la cabeza retractil amarilla u ocrácea. Los pseudópodos son pequeñísimos.

Crisálida.—De color pajizo, provista en su extremo, de dos pequeñas espinillas encorvadas; longitud 4 milímetros; la cabeza, el tórax y alas tienen un matiz que recuerda al ámbar.

Biología.—Esta especie es cosmopolita, puede decirse que se la encuentra en casi todos los países productores de cereales. Tiene 4 generaciones anuales. En su descripción nos basaremos en las notas de una memoria italiana que reseña nuestro amigo y compañero D. Leandro Navarro (1).

Las primeras *palomillas* que aparecen, se ven generalmente en primavera, e inmediatamente tiene lugar la unión de los sexos, que dura solamente algunas horas y transcurridos unos cuantos días, proceden las hembras al desove. Los huevecillos vienen a ser depositados entre los glumérulos y glumillas, sobre la carióspside de los granos del trigo, cebada, centeno y avena, puesto que el oviscapto delicado de estas mariposas, no puede atravesar la epidermis de aquéllos. Cada hembra produce por término medio unos 80 huevecillos, haciéndolo al amanecer, o bien al anochecer. Al avivarse la pequeña oruga, después de 7 u 8 días, comienza por perforar la envoltura del grano, todavía no bien desarrollado, para penetrar hasta la substancia harinosa, que ha de constituir su exclusivo alimento, excavando al propio tiempo un albergue que debe servir para proteger su cuerpo. En dicha cavidad, permanece la oruga durante toda su vida, que dura 20 o 24 días, y va agrandándola, pues una

(1) L. Navarro, «Enfermedades de los cereales.»

parte de aquélla viene a ser ocupada por la citada oruga. Cuando ésta alcanza su total desarrollo, prepara la salida al exterior, para cuando llegue el estado perfecto, imitando en ésto, lo que hacen los Gorgojos de las leguminosas, para lo cual roen la parte interna del grano dejando un disco o pared exterior que llega a ser delgadísimo, transparente y parecido a un fino pergamino elástico y frágil. La oruga continúa luego su trabajo y se teje una envoltura sedosa, con la cual tapiza las paredes internas de su guarida para convertirse en crisálida, quedando colocada de tal manera, que la región de la cabeza corresponde a la parte del grano en que está el agujero de salida. A los 8 o 9 días, sale la mariposilla, empujando y rompiendo el disco membranoso, por su parte más débil. Cuando el insecto abandona el grano, deja en éste un orificio redondo, con los bordes revestidos irregularmente por la membrana epidérmica de la semilla. Este carácter es suficiente para poder reconocer exteriormente y a primera vista, la existencia de la *palomilla*.

La substancia harinosa contenida en el grano, no sólo es suficiente, sino que sobra para alimentar a una oruga; así es que, observando los granos abandonados por una mariposa, se ve que sólo hay consumida como una mitad de la substancia del mismo. El embrión, puede ser respetado por el insecto, y si bien puede este grano utilizarse para la siembra, es preferible, no obstante, aconsejar el empleo de granos en mejores condiciones.

Durante los últimos días de Junio, o en la primera quincena de Julio, aparecen por segunda vez las mariposillas, las cuales procrean, produciendo los mismos daños que las de primera generación, dando lugar, durante la segunda quincena de Agosto, a una tercera serie de *palomillas*. Todavía se observa una cuarta generación de mariposas a fines de Octubre o principios de Noviembre. Éstas hacen el desove; aparecen las orugas y llegan a transformarse en crisálidas, permaneciendo en este estado durante todo el resto del otoño, invierno y primavera siguientes, que originan una nueva legión de mariposas, allá para el mes de Mayo. En los grandes montones de trigo, las orugas de la *palomilla* ocupan la parte más superficial de aquéllos, puesto que las mariposas no se internan mucho para el desove; solamente cuando se remueve el grano, o cuando éste llega infectado del campo, se encuentran granos atacados, tanto en la parte externa como en la interna del montón. Los montones de granos invadidos por la *palomilla* adquieren una temperatura de 15 a 20 grados centígrados sobre la del ambiente, y muy particularmente en la época de la metamorfosis de las orugas.

No solamente se multiplica la palomilla en el interior de los granos, sino que a fines de Mayo, o primeros de Junio, se ve un gran número de mariposillas en el campo; entonces depositan los gérmenes en las espigas más o menos formadas que tienen a su disposición, y al almacenar

el grano está infectado por la *palomilla*. Estas mariposas, que invaden a los cereales en pleno campo, proceden ya del granero, si no está bien cerrado, o más bien del suelo, cuando se han sembrado granos atacados por la *palomilla*, pues ya se ha consignado, que las orugas no destruyen el embrión y en estado de crisálida pueden vivir hasta primavera. Al aparecer la *palomilla*, en ciertos años, con carácter de verdadera plaga, procede, con toda seguridad, de las semillas infectadas por el insecto, o debido a la acción de los vientos, que las transportan a grandes distancias.

Daños producidos por la palomilla.—Todo grano, abandonado por uno de estos insectos, puede considerarse completamente perdido. Si aquél es de pequeño volumen, queda reducido a una delgada película; si el grano es realmente gordo, puede no estar completamente devorado, pero en cambio está lleno de excrementos. Los perjuicios que ocasiona la *palomilla* son considerables, pues no se reducen a las pérdidas de lo consumido por las orugas, sino que la que resta queda inaprovechable, pues hasta a las aves de corral, les repugna el grano atacado.

Los perjuicios son aún mayores que los del Gorgojo, a causa de la mayor multiplicación de este microlepidóptero. Se ha dicho también que el pan elaborado con harina de trigo, atacado por la *palomilla*, tiene sabor repugnante y además tiene la propiedad de atacar a la garganta, pues se afirma que el insecto tiene propiedades vexicantes.

Medios de lucha.—Deben, desde luego, adoptarse medidas de desinfección en los almacenes de granos. Además, siendo los granos atacados más ligeros que el agua, antes de la siembra se procederá a la separación de aquéllos, recogiendo con un tamíz los que floten entre aquéllos que se hayan echado en un depósito, después de haber agitado bien el grano echado en él previamente. Esta operación no debe recomendarse practicarla sino poco antes de la siembra, ya que favorece la humedad en el grano y con ello el desarrollo de casi todos los insectos que le son perjudiciales.

Tampoco se dejarán mucho tiempo los cereales en el campo, después de la siega, para evitar en lo posible una nueva generación de mariposas al aire libre.

Por la misma razón, es aconsejable recoger las espigas que caen al suelo y se pierden en el campo, permitiendo y aún estimulando, la entrada en el mismo de personas pobres que se dedican a recogerlas; al mismo tiempo, con ello se combate a otra plaga de los cereales, la *Mayetiola destructor*, y también a los *arvicólidos*, que en ciertos sitios tanto daño hacen a los cultivos.

TINEA GRANELLA (L).—(FALSA TIÑA)

CARACTERES: *Mariposa*.—Es de unos 15 milímetros de anchura de ala a ala, cuando éstas se hallan desplegadas; la longitud del cuerpo es de unos 4 milímetros. Alas anteriores estrechas, lanceoladas, blanco gris, con reflejos argentinos, jaspeadas de pardo y negro, con una faja oscura oblicua, que va desde la mitad del margen anterior al ángulo interno. Además tiene una franja larga, morena, maculada de negro. Alas posteriores más estrechas, lanceoladas, de color pardo gris uniforme, con larga y delicada franja. El tórax está revestido de escamas blancas. Cabeza blanca pelosa. Antenas más cortas que el cuerpo.

Esta especie es muy parecida a la *palomilla* (*Sitotroga cerealella*), pues tienen aproximadamente ambas la misma talla, forma análoga, estrecha y larga, tonalidades muy semejantes. Ambas especies se las observa en las capas más superficiales de los montones de trigo, cebada, etcétera. Examinando las dos especies con detenimiento, se observa que en la verdadera tiña, las alas forman durante el reposo como un tejado de mucha pendiente, sobre todo en la parte posterior del insecto, que queda recubierta y protegida generalmente; mientras que en la *Tinea Granella*, las alas están simplemente aproximadas por los bordes y apenas inclinadas lateralmente, formando como un techo casi plano por encima del dorso.

Huevecillo.—Bastante blando, membranoso, liso, muy delicado y de color blanco.

Oruga.—De color pajizo rosado, con la cabeza y escudo dorsal moreno, provista de cuatro series longitudinales de puntos negros, de las cuales, las dos centrales, resultan con dos puntos por cada anillo, mientras las series exteriores, sólo presentan uno por segmento. Cada punto, va a su vez provisto de un pelo. Longitud máxima 10 milímetros.

Crisálida.—De color ámbar, más oscuro hacia el extremo posterior, armada de pequeñísimas espinas.

Biología.—La mariposa, aparece en el granero durante los meses de Mayo y Junio y las hembras, depositan sus huevecillos en las capas más superficiales de los montones. Viven las orugas de esta especie, completamente fuera de los granos y con hilos sedosos que segregan en abundancia; no sólo tejen el capullo para transformarse en crisálida, sino que desde que avivan los huevecillos, comienzan las citadas orugas a reunir los granos que encuentran a su alcance, formando una especie de guarida cerrada y de forma variable, cuyas paredes van aumentando de espesor con los hilos que el insecto segrega. Cuando se descubre una parte de este albergue, no tarda el insecto en fabricar un nuevo trozo de tela. Las orugas, encerradas en las telas, perforan la epidermis de la semilla e intro-

ducen su cabeza en la substancia harinosa de aquéllas. Los excrementos quedan en las citadas telas y no en el interior del grano, como sucede con las orugas de la *verdadera tiña*.

Cada oruga consume para su alimentación 3 o 4 granos y, además, comunica al grano un olor desagradable, más sensible que el de la *verdadera tiña*.

Medios de lucha.—Afortunadamente, a causa de la fuerte untuosidad de los granos que forman el nido de este insecto, es posible hacer la separación del mismo por medio del cribado, cuando el repetido apaleo no basta para romper aquél y matar las larvas que hayan nacido.

Debe tenerse presente que hacia Octubre, las larvas de la *falsa tiña* abandonan sus nidos, para crisalidar en las paredes del granero; por eso la rotura de los nidos seguida con el apaleo o con el rastrillado, debe hacerse en Septiembre.

TRATAMIENTOS CONTRA LAS PLAGAS CAUSADAS POR INSECTOS EN LOS GRANEROS

Aparte la siega temprana y retirada pronta del grano del campo, con lo cual se disminuye mucho las probabilidades de un ataque importante en el granero, el método más corriente para matar los insectos consiste en la fumigación. La remoción del grano, no quita aquél, en que están en período de desarrollo ciertas larvas, ni lo libra por completo de insectos perjudiciales. Podría ensayarse el frío, para retardar el desarrollo de los mismos, pero ésto no está al alcance de la mayoría de los agricultores. El calentamiento del grano a una temperatura de 50 o 60 grados, mataría también todos los insectos del grano, siendo este procedimiento utilizado en los puertos de entrada en los Estados Unidos para evitar la introducción de plagas existentes en otros países. Este procedimiento presenta, por otra parte, el inconveniente de que disminuye el peso del grano, con la consiguiente baja en su precio de venta. El procedimiento más práctico y más extendido, es recurrir al empleo de fumigaciones.

La falta de conocimiento del modo de hacerlo, decide a muchos agricultores a vender el grano precipitadamente, por temor a las plagas, aunque entonces el precio de venta no sea el más conveniente. El tratamiento no es difícil y los resultados son inmediatos y visibles, pudiendo practicarlo lo mismo los grandes Sindicatos y propietarios, que el agricultor modesto. El máximo de resultado se obtendrá, por las razones ya apuntadas, fumigando en seguida que el grano entra en el almacén,

inmediatamente después de la siega, pues entonces hay pocos insectos y poco grano estropeado.

Las sustancias empleadas para la fumigación son muy variadas, figurando entre ellas el ácido cianhídrico, la cloropicrina, el sulfuro de carbono, el tetracloruro de carbono y otras que iremos detallando en el curso de esta Memoria.

Los fumigantes más prácticos son aquéllos que pueden penetrar en la masa del grano en cualquier forma que esté almacenado; son desde luego gases o vapores, siendo preferibles los más densos que el aire, puesto que los más ligeros, como el cianhídrico, no penetran muy profundos en las masas del grano; esto ocurre también con uno más pesado que el aire, el sulfuroso, que además destruye el poder germinativo de la semilla dificultando también el cocido de la harina procedente de trigo tratado con esta substancia.

Cuándo y dónde debe fumigarse (1).—No debe recomendarse fumigar cuando la temperatura del grano está por debajo de 15 a 18 grados. En cambio, se conseguirá el máximo de resultado entre los 25 y 35 grados. Lo ideal sería disponer el grano en un local completamente cerrado, siendo los mejores los de metal o cemento, pudiendo ser de ladrillo, hierro galvanizado, acero y madera. Puede, sin embargo, utilizarse recipientes muy rudimentarios, como por ejemplo una caja de madera, en la que se obstruyen las rendijas por medio de papel comprimido. Los montones de grano al aire libre o en sacos pueden, asimismo, fumigarse con éxito, cubriéndolos cuidadosamente con lona o tela encerada. En cualquier caso, pues, puede hacerse la fumigación, necesitándose únicamente iniciativa para valerse de los medios que estén al alcance de quien ha de practicarla.

Fumigantes más pesados que el aire, de uso corriente.—Si el depósito o granero está completamente cerrado, estos gases matan los insectos que hay entre los granos, destruyen los huevecillos ya depositados en ellos y las larvas, pupas y adultos que estén en el interior de los mismos granos. Si el depósito no cierra por completo, o de modo especial en el suelo y paredes, el resultado de la fumigación será defectuoso.

En América, se aconseja como más satisfactorio en la actualidad y por su orden de eficacia: 1.º El sulfuro de carbono. 2.º La mezcla de acetato de etilo y tetracloruro de carbono. 3.º El tetracloruro de carbono solo. El agricultor o comerciante en granos elige el que mejor convenga a su caso particular.

La cloropicrina, uno de los gases empleados en la guerra, es un

(1) Back and Cotton.—Control of insect pests in stored grain.

fumigante práctico, quizás más utilizado en Europa que en América. Es de manejo difícil y su empleo por una persona que no sea muy experta y no esté completamente protegida, puede ser de resultados desastrosos.

Sulfuro de carbono.—Ha sido durante muchos años el tipo de fumigante para granos. Es un líquido muy inflamable, especialmente sus vapores, que forman mezclas explosivas con el aire y además tienden a encenderse espontáneamente cuando se calientan a 160 grados, o en presencia de hierro u otros metales, particularmente el cobre, a una temperatura mucho más baja. En presencia del cobre, arde a 96 grados. Un 6 por 100 de vapor de sulfuro de carbono en el aire, forma una mezcla explosiva. A causa del peligro que hay con el empleo de esta substancia, muchas compañías de seguros en América prohíben su uso en locales por ellas asegurados, o imponen condiciones especiales.

A pesar de estos riesgos, debe admitirse, que teniendo en cuenta el gran empleo que del sulfuro de carbono se ha hecho desde antiguo, el número de accidentes ha sido pequeño y casi siempre por falta de cuidado. Por ello es todavía de uso muy frecuente y no hay que temer el empleo, si se obra con las precauciones debidas.

Recuérdese que una linterna, una chispa que se produzca por cualquier causa, así como un cigarro encendido, una estufa, aún tuberías por las que circule vapor, la electricidad estática o por fricción, cualquiera de estas causas, puede originar una explosión del vapor del sulfuro de carbono.

El sulfuro de carbono líquido, hierve a 46 grados, que es ya una temperatura que la mano no puede casi soportar. Debe, pues, guardarse en sitio cerrado y protegido del fuego y del sol.

Un volumen de sulfuro de carbono líquido puede producir 375 volúmenes de vapor. Éste es 2,65 veces más pesado que el aire; por ello, desplaza a éste de entre los granos y alcanza una concentración suficiente para matar los insectos en todas sus fases evolutivas.

En un local completamente cerrado, se usa a una dosis de 55 gramos por metro cúbico, no preocupándose de la parte que de este espacio ocupa el grano. En un local corriente, bien construido, 110 gramos por metro cúbico es la dosis más usual. Si el local no reúne condiciones, hasta 250 gramos o más pueden ser necesarios por metro cúbico.

El respirar con exceso los vapores de sulfuro de carbono, produce aturdimiento y a veces vómitos y además entorpece los sentidos. Es aconsejable que no lo manejen personas que padezcan afecciones cardíacas, debiendo en todos los casos contener en lo posible la respiración y salir al aire libre en cuanto se noten los efectos perniciosos.

Prueba de que el uso del sulfuro de carbono es todavía recomendable, es el acuerdo de la Secretaría de Agricultura y Fomento de Méjico,

fechado en 3 de Marzo del año actual, en el que se dispone que en vista de que los trigos de algunos países son atacados por insectos y enfermedades que no existen en aquella República, todos los trigos procedentes del extranjero deberán ser fumigados por el sulfuro de carbono, en la proporción de 100 gramos por metro cúbico de local en que se practique la operación.

Mezcla de acetato de etilo y tetracloruro de carbono.—Esta mezcla, que primeramente era recomendada sólo para los vagones dedicados al transporte de granos en America, se aconseja ahora, aún para locales de gran capacidad. Tiene el inconveniente de que deja cierto olor en el grano, que recuerda el del grano fermentado y dificulta, por consiguiente, el comercio, así como la panificación, por transmitirse el olor a la harina.

Tiene, en cambio, la ventaja de que esta mezcla produce un gas que es ininflamable e inexplosivo y no perjudica la vitalidad del grano. Es, pues, aconsejable su empleo, cuando el sulfuro de carbono ofrece riesgo al utilizarlo.

Este fumigante se prepara mezclando 4 volúmenes de acetato de etilo de 99 por 100, libre de impurezas, de baja volatilidad y capaz de evaporar sin dejar olor, con 6 volúmenes de tetracloruro de carbono de la mayor pureza. Esta mezcla se echará sobre la superficie del grano en la proporción de 535 a 640 granos por metro cúbico de espacio, sin tener en cuenta la porción que de este ocupa el grano. Se aplica pues de igual manera que el sulfuro de carbono; el líquido se evapora formando un gas que poco a poco se introduce por entre los granos. La fumigación debe prolongarse durante una noche o 24 horas, si es posible.

Esta mezcla resulta más cara que el sulfuro de carbono y su toxicidad para los insectos es algo menor en ciertas condiciones.

Tetracloruro de carbono.—Es un líquido transparente e incoloro, que al evaporarse forma un gas de olor aromático picante. No se le emplea a temperaturas inferiores a 21 grados, puesto que resulta ineficaz, a menos que los insectos estén en período activo.

Es de resultados inferiores al sulfuro de carbono y a la mezcla últimamente citada. Tiene sobre el primero la ventaja de ser ininflamable e inexplosivo; es un gas que extingue al fuego. Es sólo útil en locales que estén bien cerrados, ya que se evapora lentamente. Debe usarse en dosis dos o tres veces más altas que el sulfuro de carbono, y como su precio por kilo es aproximadamente igual al de éste, la fumigación con esta substancia resulta mucho más cara. Se empleará, pues, únicamente en los casos en que no pueda recurrirse a ninguno de los dos fumigantes citados.

Condiciones para el éxito de la fumigación.—El empleo de los anteriores fumigantes, que por otra parte puede hacerse extensivo a otros, debe sujetarse en lo posible a las siguientes condiciones:

1.^a Que el local esté construido de modo que los gases o vapores no se pierdan.

2.^a No fumigar el grano a temperatura de éste, inferiores a 16 grados; se hará principalmente a más de 20 grados; los mejores resultados se obtienen entre 25 y 35 grados.

3.^a Que la puerta del local ajuste perfectamente, debiendo pegar papel para tapar rendijas y cerraduras, las puertas del tipo que se ve en las neveras son las mejores.

4.^a Quitar el fumigante de su primitivo envase y no aplicarlo hasta momentos antes de cerrar la puerta. El fumigante puede aplicarse echándole en platos que se dejan sobre los montones de grano, otros lo vierten desde un cubo o regadera; pueden utilizarse también frascos de boca ancha cubriéndolos con una rejilla de tela metálica o gasa fuerte, a fin de que no penetre el grano. Debe procurarse en todo caso que la evaporación sea lo más rápida posible.

5.^a En los casos que se tengan medios para ello es recomendable cubrir el montón de grano con lona o sacos, con lo cual los vapores son retenidos más fácilmente y su eficacia contra los insectos es mayor.

6.^a Evitar respirar una cantidad excesiva del fumigante, no empleando, en el caso del sulfuro de carbono, personas afectadas del corazón.

Olores que siguen a la fumigación.—Ciertos fumigantes no pueden emplearse porque afectan seriamente al grano y a los productos de él derivados. El sulfuro de carbono y tetracloruro de carbono no dejarán olor si son de buena calidad, siendo siempre recomendable hacer un traspaleo enérgico para hacer desaparecer rastros de aquellos olores. En tiempo frío, es cuando se retienen más los olores, a causa de que la evaporación es lenta.

En el caso de la mezcla de acetato de etilo y tetracloruro de carbono, es cuando debe tenerse el mayor cuidado en que los productos sean de la mejor calidad. Pues de lo contrario, su olor se transmite al salvado y a la harina. Para probar la calidad de dichos productos, se tomará una muestra de los mismos y se sumergirá en ella una tira de papel de filtro, dejando luego evaporar completamente el líquido, no debiendo quedar olor alguno si son buenos.

Efecto de la fumigación en el poder germinativo del grano.—Según Back y Cotton, la fumigación con el sulfuro de carbono, con el tetracloruro de carbono o bien con la mezcla de éste y el acetato de etilo no altera el poder germinativo de las semillas si se practica en la forma que queda apuntada. Hay que tener, no obstante, muy presente, que las semillas deben ser completamente maduras y secas; el grano recién recolectado puede perder con dicha operación su poder germinativo, si no se tiene en cuenta ésto.

Relación entre la temperatura del grano y la fumigación.—El

grano se calienta a veces, bien por haber demasiado humedad, o a causa de la presencia de un insecto, debiendo tenerse en cuenta esto cuando se emplea algún fumigante inflamable o explosivo. La experiencia demuestra, por otra parte, que es muy raro que el calentamiento del grano producido por insectos, impida el empleo de fumigantes.

Cuando el calentamiento es producido por un insecto, la temperatura del grano baja a la normal, después de practicada la fumigación. Si el tiempo es suficientemente frío, con la fumigación y bajar la temperatura del grano a la normal, basta para privar a los insectos el continuar la destrucción del grano durante el invierno, en que el frío protege ya suficientemente el grano.

Empleo de la cloropicrina para la fumigación del grano.—Respecto a este fumigante, creemos lo más útil, reproducir unas instrucciones prácticas, publicadas por el Ministerio de Agricultura, de Italia, en las que se consigna lo siguiente:

- 1.^a La cloropicrina es un parasiticida eficaz.
- 2.^a La dosis que debe utilizarse por cada metro cúbico de espacio, esté ocupado o no por el cereal, es de 20 centímetros cúbicos (33'4 gramos.)
- 3.^a La acción, tratándose de masas grandes de cereal, debe durar no menos de 8 días.
- 4.^a La temperatura del ambiente no debe ser inferior a 15 grados; una temperatura más alta, hace más eficaz la acción parasiticida de la cloropicrina.
- 5.^a La cloropicrina no causa ningún perjuicio al grano en sus caracteres comerciales, técnicos y químicos, y no tiene ninguna influencia sobre la fermentación del pan.
- 6.^a La acción de la cloropicrina, disminuye cerca de un tercio el poder germinativo del grano.
- 7.^a El uso de la cloropicrina, requiere el cierre hermético del local en que se opera, y éste debe estar situado lejos de los sitios habitados.
- 8.^a El personal encargado de la desinfección, debe llevar máscara protectora, lo mismo al colocar la cloropicrina en el granero, que al abrir el local en que se opera. No disponiendo de la máscara tipo inglés, usada por el ejército italiano, se pueden emplear gafas bien adherentes a la órbita ocular, con gasa impregnada de la siguiente solución:

Agua.....	100 partes.
Glicerina	5 »
Sulfato sódico	20 »
Carbonato sódico	5 »

y un pañuelo también impregnado con la misma solución para proteger boca y nariz.

9.^a Después de 24 horas de abierto el local, precisa proceder al tras-paleo del grano, para librar lo más pronto posible de vapores de cloropirina el ambiente. Aun en este caso, es conveniente que los operadores vayan provistos de máscara o de las gafas, con la gasa impregnada de la fórmula citada.

10.^a No es conveniente disminuir la dosis de 20 centímetros cúbicos de cloropirina por metro cúbico, con objeto de no prolongar excesivamente su acción sobre el grano a desinfectar.

11.^a La dosis del producto, se calcula a base de la cubicación del local, del cual se pueden llenar de cereales las dos terceras partes.

12.^a De las experiencias hasta ahora realizadas, resulta que no es aconsejable el empleo de esta substancia para desinfectar el grano destinado a la siembra.

13.^a La cloropirina, que tiene una eficacia algo superior al sulfuro de carbono, presenta ventajas económicas, por la menor cantidad necesaria por metro cúbico de cereal, en comparación con el sulfuro de carbono y tetracloruro de carbono, de los cuales se deben emplear no menos de 500 gramos por tonelada de cereales. Además presenta, sobre el sulfuro de carbono, la ventaja de no dar lugar a incendios o explosiones peligrosas. No altera el grano como el gas sulfuroso, y tiene sobre el ácido cianhídrico la ventaja de ser menos venenosa y, sobre todo, dado su fuerte poder lacrimógeno, de advertir la dosis, en la cual, mientras no ejerce acción alguna sobre el organismo, pone a los operadores en condiciones de prevenirse a tiempo, protegiéndose con la máscara, según se ha indicado ya.

Propiedades de la cloropirina.—Esta substancia es un líquido incoloro que, con el tiempo, especialmente a la luz, amarillea. Tiene un peso específico de cerca 1,69; hierve a 112 grados; se solidifica a 69,2. Casi insoluble en el agua, es soluble en la bencina y en el alcohol etílico absoluto; ataca muy ligeramente, a la temperatura ordinaria, al cobre, al plomo, al bronce, al latón, con formación de cloruros metálicos y principalmente ataca al hierro, lo que no impide que se pueda conservar y expedir en recipientes de hierro. Es al mismo tiempo lacrimógeno y asfixiante, produciendo alteraciones en el organismo y en casos graves, todos los fenómenos de asfixia, con serias lesiones pulmonares.

Modo de usar la cloropirina en la desinfección de los cereales en almacenes.—Los locales más a propósito, son los que se prestan a un cierre hermético y radican fuera de poblados y si la temperatura ambiente es baja, con exposición al mediodía.

Antes de colocar el grano en el local apropiado, conviene tapar todas las rendijas que haya en paredes y pavimento. Preparado así el local, se coloca el grano en sacos o en montones, teniendo cuidado de no ocupar en altura, más de los dos tercios de la capacidad del local y

dejar frente a la puerta, espacio suficiente para el operador. Si el grano está en montones, es conveniente nivelar la superficie. Después, se cierran herméticamente las aberturas.

Una vez cubicado el local, el operador, provisto de máscara tipo inglés (o de una corriente), toma la cantidad necesaria de cloropicrina (20 centímetros cúbicos o 33,4 gramos por metro cúbico) y lo lleva sobre la masa de sacos o de granos, vertiendo el líquido en diferentes sitios.

De las experiencias efectuadas se deduce que el método indicado es el más fácil y más rápido que el de las terrinas, que se emplean con el sulfuro de carbono. Para que el líquido no esté en contacto con el grano, cuando éste está en montones, se pueden extender sobre el mismo sacos, sobre los cuales se vierte aquél.

Después el operador sale rápidamente del local, cierra la puerta y en seguida dos o más obreros cierran las rendijas con cartón ya preparado. Es preferible cerrar con arcilla las rendijas en contacto con el pavimento.

Hecho esto, se deja cerrado el local durante 8 días, transcurridos los cuales el operador, siempre protegido con la máscara, abre el local, teniendo cuidado que el resto del personal permanezca situado distante, abriendo las ventanas del mismo.

Éste debe quedar en estas condiciones durante 24 a 48 horas, según la temperatura y la ventilación, pudiendo entrar sin peligro en él cuando no se note molestia en los ojos.

Cuando se tenga que proceder a ensacar el grano que esté en montones, deberá primero hacerse un traspaleo, y cuando haya que trasladarlo a otro local, conviene que éste se haya desinfectado previamente con cloropicrina.

Este método de desinfección es útil no solamente para la desinfección de cereales y granos, sino también para la de harina y pastas (en cuyo caso es aconsejable emplear terrinas, como para el sulfuro de carbono), y es útil, asimismo, para los almacenes de depósito invadidos por parásitos, topos, etc. Tratándose de una sustancia cuyo empleo requiere condiciones especiales, es oportuno que las operaciones de desinfección (como en el caso del sulfuro de carbono), se lleven a cabo bajo la dirección de personal competente.

Sería asimismo conveniente, que en los grandes centros de almacenamiento de cereales, se formasen brigadas de operarios especializados en la desinfección.

El gran poder lacrimógeno de la cloropicrina, que permite advertir su presencia, aún cuando se encuentre en el aire en la proporción de 1:300.000,000, hace ver fácilmente que, obrando con las precauciones indicadas, no hay posibilidad de accidentes. Pero en el caso de que

fortuitamente ocurra alguno y algún operador quede atacado de asfixia, hay que recurrir al siguiente remedio:

El operador atacado de asfixia debe ser inmediatamente desnudado y llevado a sitio bien aireado, y deben practicársele inhalaciones de oxígeno, respiración artificial, y en los casos graves, está también indicada una inyección alcanforada con abundante suministro de leche.

Si al operario alcanza directamente un chorro de cloropicrina, conviene lavarlo en seguida con la solución indicada anteriormente. El personal que le asista, deberá a su vez hacer uso de la máscara o de las gafas adherentes a la piel y del pañuelo impregnado de la solución citada.

Los operarios en general, encuentran inconvenientes en servirse de los medios de protección y, con el tiempo, llegan incluso a adquirir una cierta resistencia personal; en ningún caso debe, no obstante, permitirse que prescindan de las precauciones indicadas.

En Italia, la cloropicrina es suministrada a las entidades públicas o privadas por el Ministerio de la Guerra, al cual se dirigen las demandas y las aclaraciones necesarias. El precio oscila, según se hace constar en las instrucciones de referencia, alrededor de las 100 liras por quintal.

La cloropicrina es producida por la acción del cloruro de cal sobre el ácido pícrico, o sobre los residuos de la fabricación de este ácido.

Empleo del gas sulfuroso para la desinfección del grano.—El anhídrido sulfuroso se obtiene, como es sabido, mediante la combustión del azufre, dando aproximadamente doble peso de gas que de azufre quemado, conviniendo para facilitar la combustión, añadir al azufre salitre, en la proporción de 70 gramos de éste por cada kilo de azufre. Para operar, se cierra herméticamente el local, se dispone el azufre con salitre en un recipiente vidriado y se inflama, saliendo inmediatamente el operador, no abriendo el local hasta después de transcurridos 8 o 10 días y dejando que se ventile antes de entrar en él. Este procedimiento, es más empleado para desinfectar los almacenes, que el grano, pues según se ha consignado ya, hace perder a éste su poder geminativo y dificulta, además, el cocido de la harina procedente de grano tratado con dicho gas.

Empleo del ácido cianhídrico para desinfección de granos.—El gas cianhídrico, aunque presenta inconvenientes, puede también utilizarse, debiendo adoptarse, como en el caso de la cloropicrina, grandes precauciones al manejarlo, a causa de su elevada toxicidad, siendo preferible que sean personas expertas las que se dediquen al empleo de este fumigante. Creemos, como muy acertadamente señala nuestro amigo y compañero, Sr. García Romero, es recomendable en aquellas explotaciones y localidades en que se conoce bien su manejo, por aplicarse al tratamiento de algunas plagas del olivo y naranjo, empleándose en las

mismas proporciones que para estos casos, o en dosis algo más elevadas.

Consideramos de interés insertar a continuación el texto de unas cuartillas que nos remite el Sr. Grima, Director de una empresa industrial, especializada en el empleo de este fumigante:

«Los vapores de ácido cianhídrico, cuyas propiedades tóxicas son de las más enérgicas, empezaron a aplicarse en España, después de concienzudas investigaciones practicadas por los Ingenieros Agrónomos D. Leopoldo de Salas Amat, D. Antonio de Quintanilla, D. Jaime Nonell y D. Clemente Cerdá, en el año 1910, especialmente para la extinción de las plagas que invadían el naranjo. Inmediatamente después se constituía la primera Empresa industrial para la implantación de este procedimiento, que desde entonces, ha ido modificando la técnica para la producción de este agente insecticida, que le ha permitido abrir nuevos campos de aplicación en higiene.

»Desde antiguo, se le ha reconocido al ácido cianhídrico insuperadas ventajas como insecticida y todos los autores que teóricamente lo han estudiado, sientan la premisa de que su exagerada toxicidad, no permitía aconsejarlo como elemento destructor de plagas, por el peligro de su manipulación.

»Le estaba reservado a nuestro país, la primicia de su conocimiento exacto, el honor de su introducción en Europa y el darle forma viable a su preparación, y hoy podemos, después de 18 años de constante familiaridad con este agente, sentar condiciones, que permiten aconsejar su empleo, superando, en nuestro modesto concepto, a los demás insecticidas conocidos, sin que el peligro de su manipulación sea superior a los más recomendados.

»Mr. J. Guenaux, aconseja la experimentación de este agente como elemento parasiticida de las semillas, y simultáneamente a este consejo, experimenta Toussend que el ácido cianhídrico, además de su poder insecticida, que destruye ninfa, larva e insectos perfectos en los granos, no destruye el poder germinativo de los mismos, no altera sus propiedades físicas y la consumación de estos granos puede hacerse sin inconveniente ninguno, aunque hayan permanecido 12 meses en contacto con el gas ácido cianhídrico.

»A partir de las experiencias oficiales, verificadas por el Centro Técnico de Fumigación y adoptado oficialmente el empleo del ácido cianhídrico para la desratización de buques en todos los puertos españoles, fueron muchos los sanitarios, de nuestro país, que dedicaron su atención preferente al estudio técnico de las propiedades de este gas, del que hacen una especialidad sanitaria los Doctores Mestre, Souto y Uruñuela, y como digno corolario a estas aportaciones, presentar a la Conferencia Internacional Sanitaria, celebrada en París en 1926, el

Director de la Estación Sanitaria, del puerto de Barcelona, Doctor don Leopoldo Acosta, un estudio comparativo de los métodos de desratización y desinfectación empleados en los puertos de España.

»Valía la pena estudiar una técnica apropiada al fin que nos ocupa, y aunque estábamos dedicados desde hace años al empleo y manipulación de este agente y tener en nuestro haber el honor de haber sido los implantadores y renovadores de su técnica, no teníamos antecedentes de dosificación y tiempo de contacto para estas nuevas modalidades de aplicación y a ello se orientaron las experiencias del firmante.

»El ácido cianhídrico, lo producimos en unos aparatos especiales llamados «Cianogeneratriz Grima», de cuya descripción prescindimos. Son de diversos tamaños; pueden producir suficiente gas para cámaras desde 200 a 5.000 metros cúbicos. El procedimiento de obtención es el mismo, hoy en uso, en todos los puertos españoles. El ácido cianhídrico se produce mediante la acción del ácido sulfúrico de 66 grados, exento de ácido nítrico, sobre una solución acuosa alcalina exactamente titulada de cianuro sódico, conocida con el nombre comercial de «Prusígeno.»

»Hemos construido cámaras transportables y fijas para la desinfección de semillas y hemos sometido en ellas, a la acción del ácido cianhídrico, variedad de semillas, de gramíneas y leguminosas, de harinas y sus derivados, pastas alimenticias, chocolates, etc., etc., y en el período experimental, hemos podido apreciar las siguientes conclusiones:

1.^a El ácido cianhídrico destruye todos los parásitos que invaden a los cereales y leguminosas.

2.^a El tiempo de contacto de este agente, para una completa desinfección, es inferior a los demás insecticidas, pues apenas bastan 24 horas para una acción eficaz.

3.^a El empleo del ácido cianhídrico es de una inocuidad absoluta, siempre que para obtenerlo se empleen los elementos del Centro Técnico de Fumigación.

4.^a Su empleo puede verificarse en cámaras especialmente hechas en los almacenes, sin que haya necesidad de vaciar los sacos, o bien en las estaciones o puertos, disponiendo de lonas lo suficientemente impermeables.

5.^a El gran poder de penetrabilidad y difusión del ácido cianhídrico, permite desinfectar los granos ensacados y apilados.

»Estas conclusiones, que aunque sin carácter científico constituyen un beneficio innegable para la economía nacional, las sometemos a la consideración del primer Congreso Cerealista, para que, si las estima conveniente, eleve al Gobierno la súplica del estudio y comprobación de las Estaciones de Patología Vegetal del Reino, para que, contando con

un elemento de insuperable eficacia, pueda librar a nuestro Comercio cerealista de la segura pérdida de gran cantidad de cereales, de una segura infectación y de un daño reconocido para la salud. (Constantino Grima, firmado).»

- Estimando, como ya hemos dicho, que tiene interés lo que manifiesta el Sr. Grima en las anteriores cuartillas, creemos conveniente que por las Estaciones de Patología Vegetal, se emprendan estudios de desinfectación de granos con el ácido cianhídrico, lamentando por nuestra parte, que por falta material de tiempo no podamos aportar ya datos en este Congreso, del cual veríamos con agrado saliera el acuerdo de que en el próximo que se celebre en España, haya una ponencia dedicada exclusivamente al estudio de éste y demás fumigantes en uso en diferentes naciones.

* * *

Como consecuencia de cuanto antecede, tenemos el honor de someter a la consideración del Congreso las siguientes

CONCLUSIONES

1.^a Los principales insectos que atacan a los cereales en pleno campo, con carácter de plaga, son los siguientes:

DÍPTERO *Mayetiola destructor* (Say.)

HEMÍPTEROS { *Ælia rostrata*.
 { *Ælia acuminata* (L.)
 { *Eurigaster maurus* (L.) y *E. austriacus* (Schrk.)

COLEÓPTERO *Agriotes lineatus* (L.)

LEPIDÓPTEROS { *Euxoa* (*Agrotis*) *segetum*.
 { *Euxoa* (*Agrotis*) *tritici*.

y menos frecuentemente, sin presentar de ordinario el carácter de plaga, son:

DÍPTEROS { *Chlorops tæniopa* (Meig.)
 { *Oscinis frit* (L.)

TISANÓPTEROS { *Haplothrips aculeatus* (Fab.) y *Limothrips cerea-*
 { *lium* (Hal.)

- HIMENÓPTEROS.. Cephus pigmaeus (L.)
 COLEÓPTEROS... Zabrus tenebrioides (Goez.)
 HEMÍPTEROS.... Odontotarsus purpúreo-lineatus (Rossi.)

Los principales que atacan a los cereales en almacén, son:

- COLEÓPTEROS .. { Calandra Graneria (L.)
 { Tenebrioides mauritanicus (L.)
 LEPIDÓPTEROS.. Sitotroga cerealella (Oliv.) y Tinea granella (L.)

2.^a Es necesario que por las Estaciones de Fitopatología Agrícola, con la cooperación de todos los Centros Agronómicos de España y de las Corporaciones Científicas, se proceda a catalogar las especies de insectos que en cada región atacan a los cereales.

3.^a a.) Contra la *Mayetiola destructor* (Say), deben seguirse los métodos de lucha siguientes:

Retrasar la siembra lo suficiente para cortar el ciclo evolutivo.

No sembrar trigo sobre rastrojos de trigo, ni centeno sobre el trigo.

Sustituir el trigo por la cebada en sitios muy infectados.

Dar labores de recalce para favorecer la resistencia de la planta.

Quemar los rastrojos, segando para ello más bien un poco alto.

Alzar los rastrojos cuanto antes y destruir las matas de cereales que eventualmente puedan nacer durante el verano, así como las gramíneas espontáneas.

Seguir el cultivo del cereal, del modo más perfecto posible, con el fin de dar resistencia a la planta.

b.) Los métodos profilácticos y de lucha contra la *Mayetiola destructor* (Say) conocidos hasta hoy, no tienen la eficacia necesaria para considerarlos de gran valor práctico, por cuyo motivo, secundando la iniciativa expresada en la última Conferencia Internacional del Trigo, en Roma, proponemos que el Congreso acuerde solicitar de los Poderes públicos que se hagan en España los estudios necesarios, con el fin de tratar de encontrar nuevos métodos de lucha o perfeccionar los conocidos.

4.^a Contra el *garrapatillo* (*Ælia*), se recomienda:

Estudio, lo más completo posible, de las dos especies: *Ælia acuminata* y *Ælia rostrata* en las localidades correspondientes, con el fin de conocer bien su biología en ellas.

Observar y anotar los lugares donde se refugian para invernar, con objeto de destruirlas mediante el fuego, lo que puede hacerse en forma análoga a la quema de los rodales de langosta.

Completar la quema de rodales en primavera, donde se vea espumilla.

Retirar inmediatamente de la siega la cosecha y proceder a la quema de rastrojos.

5.^a Para la lucha contra los *hemípteros* Eurigaster y afines, precisa un estudio biológico completo, con el fin de concretar, no solamente los perjuicios que ocasionan a los cereales, sino comprobar los resultados de los métodos de lucha conocidos, e investigar otros de mayor eficacia.

6.^a Contra el *Agriotes lineatus* (L.), cabe utilizar, además de los métodos profilácticos que se consignan en la Memoria (recogida a mano, labores de escarda, variación de alternativa, pases de rulo, hormigueros, siembra de mostaza blanca en verano, empleo de cebos), la lucha mediante inyecciones con el sulfuro de carbono y aplicaciones del cianuro de calcio granular.

7.^a Para combatir la *Euxoa (Agriotis) segetum* y *E. tritici*, a más de los medios que la profilaxis aconseja, destrucción de malas hierbas a fin de verano, para evitar la puesta de huevecillos; labores profundas en otoño y, a ser posible en invierno, para la recogida de larvas y destruirlas, es conveniente la aplicación de cebos arsenicales, así como la apertura de zanjas, para evitar la propagación a campos no infectados.

8.^a Contra los *Chlorops tæniopa* (Meig.), *Oscinis frit* (L.) y *Tisanópteros* que atacan al trigo, se recomienda, como medidas profilácticas, la quema de rastrojos y la siembra tardía, haciendo extensiva al *Cephus pigmaeus* (L.) la primera medida.

9.^a Contra la *Zabrus tenebrioides* (Goez.), se aconseja la caza de insectos mediante fajas de zinc o ladrillos, que a intervalos contienen recipientes destinados a la captura de aquéllos. Es conveniente practicar ensayos mediante el empleo del cianuro de calcio granular.

10.^a Para la lucha contra los insectos que atacan a los cereales en almacén, además de la limpieza del local, traspaleo, cribado y otras medidas ya de uso corriente, debe recurrirse, como medida de verdadera eficacia, a la fumigación (empleo del sulfuro de carbono, mezcla de acetato de etilo y tetracloruro de carbono, tetracloruro de carbono solo, cloropicrina, ácido cianhídrico, gas sulfuroso, etc.), eligiendo en cada caso particular, la substancia más apropiada a las condiciones económico-agrícola-sociales de la localidad. El empleo del calor o del frío puede ser útil para combatir estos insectos en casos especiales.

11.^a Con el fin de coadyuvar a la lucha por el método denominado biológico, deberían estudiarse las especies parásitas (del reino animal y vegetal) de los insectos que atacan a los cereales, para conocer las indígenas y hacer ensayos de lucha con ellas y con especies que se importaren.

Al terminar la lectura de la Memoria y conclusiones, se oyeron nutridos aplausos.

Abierta discusión sobre la totalidad de las conclusiones, dijo

El Sr. GIL CONCA: A mi parecer, el Congreso debe agradecimiento y aplauso a la Estación de Patología Vegetal de Barcelona y a los señores Ingenieros Nonell y Bertrán por el notable trabajo que han realizado, y sin ánimo de censurar, ni mucho menos de combatir ese trabajo, diré solamente que es de lamentar que se refiera solo a los cereales, pues yo creo que no cabe separar del cultivo de los cereales, el cultivo de las leguminosas.

El Sr. PRESIDENTE: He de manifestar que precisamente éste es un Congreso cerealista y nada tiene de particular que aquí se haga referencia únicamente a los cereales.

El Sr. GIL CONCA: Ya lo sé. Sin embargo, al llegar a la conclusión décima, yo rogaría que se me reservase la palabra para suplicar al Ponente y al Congreso que, si no en toda su extensión, por lo menos en parte, acepten algunas de las conclusiones que figuran en una Memoria que he presentado a la Mesa.

El Sr. PRESIDENTE: No habiendo ningún señor Congresista que pida la palabra, queda aprobada la totalidad de las conclusiones.

Se procede a la discusión por separado de dichas conclusiones. Un señor Secretario se servirá leer cada una de ellas separadamente.

Leídas que fueron las conclusiones primera, segunda y tercera, quedaron aprobadas sin discusión.

Leída la conclusión cuarta, dijo

El Sr. ALONSO DE YLERA: Poco antes de los estudios hechos por el Ingeniero Agrónomo, Sr. Rodríguez de Toledo, fuí yo invitado a ver las plagas del insecto, que se llama vulgarmente «San Pedrito», en Yébenes, Usda y otros pueblos de la provincia de Toledo y pude observar que muchos de ellos se iban a las malezas y arbustos próximos. Parte de ellos, se refugiaban en la corteza y otros en los troncos cerca de las raíces, aunque también había algunos repartidos por la tierra. Naturalmente, que en esos sitios no puede utilizarse la quema, por el peligro que puede haber, y aquí creo que sería de oportunidad y aplicación aconsejar un procedimiento que yo he empleado con éxito y que creo que, en general, puede dar muy buenos resultados. Se trata de un aparato en forma de embudo, como una tolva que tiene una abertura tan larga como el mismo embudo y debajo un saco también alargado. Este aparato lo va llevando por en medio de un surco, una persona, y otras, por los surcos de derecha e izquierda, van pegando al trigo en las primeras horas de la mañana, en que los insectos están aletargados por el frío, yendo a parar a ese aparato y después al saco, pudiéndose de ese modo destruir con facilidad gran cantidad de insectos.

Se emplean también otros procedimientos; pero yo creo que debía recomendarse, principalmente, éste que cito, porque da buenos resultados. Es interesante la materia, porque el trigo que ha sido atacado por estos insectos, es perfectamente perdido, pues ni el ganado quiere comerlo.

El Sr. LAPAZARÁN: Realmente, el procedimiento indicado por el Sr. Ylera, como todos estos procedimientos mecánicos empleados en los cereales contra los insectos, al menos en Aragón, han resultado antieconómicos, porque son de excesivo coste, y por eso se dice en las conclusiones que lo realmente eficaz y terminante, es que se procure hacer el acotamiento en el invierno, o cuando las hembras van volando a últimos de Agosto, y en la primavera, si se han encontrado las larvas, destruirlas.

En resumen, yo no me opongo a que se consigne el procedimiento del Sr. Ylera, pero haciendo constar que sólo cuando las condiciones económicas lo permitan.

El Sr. ALONSO DE YLERA: Estoy conforme y se puede hacer constar eso de las condiciones económicas, para que pueda usarse este procedimiento en aquéllos sitios en donde aún no hayan empezado a usar el que indica la ponencia y apoya el Sr. Lapazarán.

El Sr. LOMA: Realmente, yo pedí la palabra antes de saber que iba a hablar el Sr. Lapazarán y para hacer hincapié en eso de las condiciones económicas como él. Hay que tener en cuenta que estamos en el secano cerealista, donde la mayoría de las fincas no permiten este trabajo a mano, pues sería muy costoso y hasta difícil de realizar, por falta de brazos. Creo, pues, que después de la intervención del Sr. Lapazarán, lo que procede es hacer constar que el procedimiento mejor es el indicado por la ponencia, y que aunque también se puede hacer el del Sr. Ylera, estimo que económicamente es impracticable en general.

El Sr. BERTRÁN: La ponencia encuentra razonable el procedimiento explicado por el Sr. Ylera, y no ve inconveniente en consignarlo en la forma indicada por los Sres. Lapazarán y Loma, haciendo resaltar que es eficaz pero no económico.

El Sr. PRESIDENTE: Puesto que la ponencia está de acuerdo, queda aprobada la conclusión cuarta con las modificaciones indicadas por los Sres. Congressistas que acaban de intervenir.

Léidas por el Sr. Secretario las conclusiones quinta, sexta y séptima, sin discusión son aprobadas.

Léida la octava, dijo

El Sr. LOMA: Hago notar que aquí se recomienda muy acertadamente la siembra tardía, mientras en otra conclusión de un tema anterior, ha quedado recomendada la siembra temprana, lo cual puede ser una confusión para el agricultor. Por tanto, creo sería conveniente hacer

aquí un distingo o una aclaración entre esta conclusión y aquella otra a que me refiero, pues la Comisión, que luego ha de actuar para coordinar las diferentes conclusiones, no podrá hacer nada en este extremo, por ser especialmente técnico.

El Sr. BERTRÁN: La conclusión aprobada en ese tema anterior, se refería a los casos normales de cultivo, pero cuando hay una circunstancia excepcional, como la presencia de una plaga de éstas, es claro que no pueden seguirse los procedimientos normales, y esto es casi innecesario hacerlo constar. (El Sr. Loma, conforme.)

El Sr. PRESIDENTE: Queda aprobada la conclusión octava, sin modificación ninguna.

Leída la conclusión novena, es aprobada sin debate.

Leída la décima, dijo

El Sr. GIL CONCA: Tengo presentada una comunicación sobre esto, y aunque está casi de acuerdo con la ponencia, deseo hacer una observación y un ruego.

El Sr. PRESIDENTE: Perdona el Sr. Gil Conca, pero en ese caso será conveniente que antes se lea su comunicación, o, por lo menos, las conclusiones que contenga. (El Sr. Gil Conca, me parece muy bien.)

El Sr. SECRETARIO: Las conclusiones que presenta el Sr. Gil Conca, dicen así:

1.^a Todos los locales dedicados a contener granos de cereales, leguminosas y sus derivados, serán fumigados o desinfectados gaseosamente, dos veces al año, la primera vez en la primavera, con o sin granos, y la segunda al finalizar el verano o principios de otoño.

2.^a Los granos y semillas importados del extranjero, serán sometidos a su arribo a una rigurosa desinfección, bien en cabinas fijas o en portátiles de lona.

3.^a Dada la superioridad desinfectante del ácido cianhídrico sobre los demás productos, en los roarios y de modo análogo a lo dispuesto para la sanidad general humana (Ministerio de la Gobernación), se considerará la cianhidrización preferente a las demás fumigaciones.

4.^a Considerando que los productos a emplear, son eminentemente tóxicos y de relativo peligro, las fumigaciones se harán bajo la dirección de técnico correspondiente, debidamente autorizado y por personal apto y adiestrado.

El Sr. GIL CONCA: El Sr. Nonell, por su cargo de Director del Instituto de Patología y como Ingeniero Agrónomo, ha considerado la ponencia en ese sentido, pero yo, por mi cargo de Ingeniero Agrónomo y por mi aspecto de sanitario, tengo que mirarla desde otro punto de vista.

Claro que los granos averiados causan perjuicios a los agricultores, pero hay otro orden de perjuicios, y es que esos granos averiados en

los graneros, principalmente por los roarios, que son los que más los atacan, quedan con los excrementos que en ellos dejan esos roarios, que son toxinas que los convierten en venenosos para la salud humana y para los animales, llevando a la muerte, en muchos casos, a éstos y también a las personas, aunque relativamente en pequeño grado.

Para evitar esto, yo estimo que debe imponerse una desinfección concienzuda y periódica de los graneros, para que pueda darse al público y comerciante, granos con garantía de buenas condiciones de sanidad. El Ministerio de la Gobernación va a adoptar, dentro de pocos meses, medidas rigurosísimas sobre esto, y yo creo que para suavizar el rigor de estas medidas, aparte las demás razones que todos comprendéis, sería conveniente que los mismos agricultores nos adelantáramos a implantarlas, demostrando así al Gobierno, que nos preocupamos de este problema y tomamos la iniciativa para su resolución.

Por esto, yo pido que se haga la desinfección y como la mayoría de estos insectos tienen su ciclo evolutivo y se manifiestan en los graneros, pido que se desinfecten los granos y los graneros, algunas veces conjuntamente.

El Sr. LAPAZARÁN: Yo creo que debe añadirse en la conclusión unas palabras, que pueden ser éstas: «previas las normas dadas por el personal especializado o técnico», pues el empleo de algunas materias aplicadas por los mismos agricultores, puede ocasionar accidentes sensibles y los ha ocasionado ya, peligro que puede evitarse no manejando estas materias sin el auxilio de ese personal.

El Sr. BERTRÁN: Estoy completamente de acuerdo con la indicación del Sr. Lapazarán y si no se consigna en las conclusiones, ha sido por un olvido material, ya que en la ponencia se indica. Creo, pues, que podrían añadirse esas palabras. En cuanto a lo dicho por el Sr. Gil Conca, y a lo que consta en las conclusiones de su comunicación, lo encuentro también razonable, aunque no creo que se pueda aceptar aquí de un modo tan radical como él dice. Me refiero a su primera conclusión, que prescribe que los graneros serán fumigados dos veces al año. Claro que esto sería lo ideal, pero en muchos casos no será necesario hacerlo, por no existir plagas o por otras causas. Claro que el Sr. Gil Conca se refiere a la sanidad humana, punto que nosotros no hemos tratado, y creo que se podría aceptar, pero no como generalidad, sino para casos determinados.

El Sr. GIL CONCA: Estoy conforme con que se modifique esa conclusión de mi comunicación diciendo, en vez de «todos los locales», «Es conveniente que los locales dedicados a contener granos de cereales, leguminosas, etc., se fumiguen».

El Sr. BERTRÁN: En esa forma estamos de acuerdo. En cuanto a la segunda, también la encuentro razonable y acertada, porque aunque

ya está montado oficialmente el servicio de desinfección de todos los productos que entran por los puertos, en muchos casos puede no ser todo lo perfecto que fuera de desear, y en determinados puertos, es posible que no se efectúe por no disponer de medios adecuados. Por consiguiente, creo que, en realidad, nada puede hacerse así en rotundo, porque esa misma falta de medios lo haría impracticable.

Esto no obstante, estimo que debe tomarse la propuesta en consideración e incluso sería pertinente que el Congreso votase elevar al Gobierno una petición en el sentido de que lo convierta en Ley y dote a todos los puertos del material necesario para cumplirla con eficacia. (El señor Gil Conca, bien.)

Respecto a la conclusión tercera de la comunicación del Sr. Gil Conca, me parece demasiado radical y terminante eso de afirmar que el mejor sistema de desinfección es la cianhidrología, pues hay otros procedimientos comprobados como eficaces también. La idea está bien, pero creo que no deberá aceptarse así, sino decir que se deberían estudiar por las Estaciones de Patología, todos los procedimientos para desinfectar los granos y que ellas decidieran y dictaminaran cuál es el mejor, para adoptarlo.

El Sr. GIL CONCA: Esa conclusión de mi comunicación habla de distintos procedimientos: uno el del calor, otro el día frío, etc., y marca también las condiciones en que se pueden efectuar, citando incluso los silos aéreos, etc., etc. En cuanto a la superioridad del ácido cianhídrico, es evidente. Se dice que los demás productos tienen la ventaja de ser más pesados que el aire, lo que les permite infiltrarse mejor entre el grano, pero esta es una acción mecánica, no una función de difusión; el ácido cianhídrico es un gas un poco más ligero que el aire, muy poco más, y por eso se difunde muy bien y tiene una gran eficacia, tanto para desinfectar el grano en saquería como en montones.

En estos casos, el ácido cianhídrico también tiene condiciones de superioridad sobre los otros productos citados por la ponencia y también por mí. Y desde el punto de vista de los daños que pueda ocasionar, el ácido cianhídrico no tiene acción nociva sobre las sustancias, su efecto es tóxico y asfixiante y actúa principalmente sobre los animales.

Mientras que el gas sulfuroso ejerce una acción decolorante destructiva, lo mismo que la ejerce el sulfuro de carbono, como ha dicho el señor Lapazarán, el tetracloruro de carbono también ejerce una acción nociva y además produce un mal olor, que es muy difícil de quitar; el gas ácido cianhídrico no ejerce acción nociva sobre las sustancias, ni siquiera en cuanto al olor, porque desaparece en seguida. Sus efectos, en cuanto a la ventilación, son también buenos, porque se difunde con más facilidad. Y en cuanto al tiempo de exposición, como es un gas mucho más tóxico

que los demás, su exposición debe ser menor y, a igualdad de concentración, el efecto es mucho más rápido.

Propongo, pues, que se cite el ácido cianhídrico como preferente, aunque no como exclusivo.

El Sr. PRESIDENTE: Tengo que manifestar, con harto sentimiento mío, que en atención a lo interesante del tema, se está discutiendo fuera de Reglamento, por lo cual ruego a todos que sean lo más breve posible.

El Sr. GIL CONCA: Voy a permitirle leer unos párrafos de la Memoria que he presentado y que tratan de esta materia concreta:

«El ácido cianhídrico, en estado gaseoso, es el cuerpo que más rápida y enérgicamente actúa sobre el organismo, en virtud de sus grandes cualidades asfixiantes y tóxico-hemáticas.

Su acción nociva sobre los organismos, guarda íntima relación con la respiración y la mayor o menor facilidad para ponerse en contacto.

Aun cuando tiene acción sobre los vegetales, la principal la ejerce en el organismo animal.

Próximamente al mismo tiempo que Italia, España hizo las primeras aplicaciones médico-sanitarias, y visto los buenos resultados, ha ido extendiendo el radio e intensidad de sus aplicaciones, reemplazando este gas, en las desinfecciones y en las desinfectaciones, a los procedimientos clásicos, del gas sulfuroso y otros análogos, habiéndose dictado por el Ministerio de la Gobernación, con fecha 31 de Julio de 1922, una R. O. (*Gaceta* 9 Agosto), disponiendo se adopte la cianhidrización como procedimiento preferente de desratización y desinfectación en los servicios dependientes de dicho Ministerio.

La sanidad humana emplea hoy día, el ácido cianhídrico incluso en desinfectación de granos y productos alimenticios (fumigación de barcos a plena carga, etc.); pues el ácido prúsico se ha comprobado que por su carácter de ácido débil, no ejerce acción alguna ni deteriora los metales, maderas, adornos de habitaciones, pinturas, cuadros, ni los *alimentos*; únicamente las substancias pastosas y líquidas, absorben cianhídrico (y éstas no deben ser fumigadas). Los productos aromáticos, café, té y tabaco, adquieren algo de gusto y olor al cianhídrico, que con ligera ventilación pierden, y sin ningún desmerecimiento en su calidad.

La sanidad agrícola no debe quedarse rezagada a la general y debe, por todos los medios, procurar entregar al comercio géneros alimenticios e industriales en perfecto estado sanitario, y para ello ha de emplear los procedimientos más adecuados y convenientes, según las distintas circunstancias en que se encuentre.»

El Sr. BERTRÁN: Creo muy estimables las manifestaciones hechas por mi amigo, el Sr. Gil Conca y estoy conforme con ellas.

El empleo del ácido cianhídrico está ya consignado en la conclusión

décima; pero no puedo acceder a su petición, por no estar suficientemente aclarado este punto.

Cada país emplea procedimientos diferentes, y por ello y como en España no se han hecho estudios profundos sobre la materia, creemos que debe ser aceptada nuestra propuesta de que se nombre una Comisión que investigue la materia y que presente en un próximo Congreso una ponencia, a fin de que ya entonces pueda determinarse si debe declararse preferente el ácido cianhídrico u otro cualquiera.

El Sr. GIL CONCA: Alemania emplea el cianhídrico para la desinfección de las fábricas harineras, molinos y para otras muchas cosas; en Francia se está comenzando a usar; en Italia también se emplea, aunque siguen usando la cloropicrina, quizá por la honrilla de no copiar. Nosotros lo introdujimos ya el año 1904, haciéndose entonces los primeros ensayos, principalmente limitados a los naranjos y olivos; pero después ha estado olvidado, principalmente por la guerra, hasta que recientemente se está empleando en la agricultura.

El Sr. LOMA: Se ha dicho, por el Sr. Gil Conca, que no nos interesan los efectos que estas substancias puedan producir, con respecto a la germinación de las semillas, y quiero hacer constar que sí nos interesan, porque estos insectos no eligen para atacar al trigo y, por lo tanto, lo mismo atacan al que ha de dedicarse a semilla que al comercial, y a nosotros nos interesa que los granos que hayan de dedicarse a semillas se guarden tanto o más que los demás. Por tanto, si alguno de estos procedimientos puede perjudicar a la germinación de la semilla, tendrá que consignarse así, porque como nuestros estudios y conclusiones han de ir a muchos agricultores que no tienen la cultura suficiente para discernir sobre ésto, podría resultar que aplicaran estos procedimientos y después se encontrasen con unas semillas completamente inertes.

Yo solicitaría del Sr. Ponente que nos dijera si convendría hacer esta aclaración.

El Sr. BERTRÁN: En la conclusión no se concreta sobre esto; pero en la Memoria, al hablar de cada una de las substancias, se indica la dosis, diciéndose si son o no perjudiciales para el poder germinativo de la semilla.

Sin más discusión quedó aprobada la conclusión décima.

Leída la conclusión décimaprimerá, dijo

El Sr. LAPAZARÁN: Únicamente para rogar a la ponencia que acepte la adición de las palabras «con toda rapidez», en la forma siguiente: «Con el fin de coadyuvar a la lucha por el método denominado biológico, deberían estudiarse, con toda rapidez, las especies parásitas (del reino animal y vegetal) de los insectos que atacan a los cereales, para conocer las indígenas y hacer ensayos de lucha con ellas y con

especies que se importaren». De esta manera se pondría de relieve la necesidad de que se realizasen estos estudios con toda rapidez.

El Sr. BERTRÁN: Como he estado trabajando en la Estación de Patología Vegetal de Barcelona y he visto los magníficos resultados que la lucha por el método biológico ha dado y soy un convencido de ella, estoy completamente de acuerdo en que se intercalen las palabras que indica el Sr. Lapazarán.

El Sr. LOMA: Para preguntar si las conclusiones del Sr. Gil, que se han leído anteriormente, irán incluídas en las conclusiones de la ponencia o figurarán aparte.

El Sr. BERTRÁN: La ponencia acepta las conclusiones primera y segunda, aunque no con el carácter radical que tienen; la tercera no, porque juzga que no es este el momento de que el Congreso se pronuncie por el ácido cianhídrico.

El Sr. LOMA: No es eso. Lo que yo pregunto es si van a ir unidas a las conclusiones de la ponencia o aparte, aunque incluídas en el libro del Congreso.

El Sr. GIL CONCA: El Ponente ya ha dicho que aceptaba las dos primeras con modificaciones.

El Sr. PRESIDENTE: Figurarán aparte, porque no puede acordarse de otra manera.

El Sr. LAPAZARÁN: El Sr. Gil Conca ha debido presentar en tiempo oportuno una Memoria por escrito con sus conclusiones y el Congreso hubiese podido acordar su publicación y reparto. Ahora sólo puede hacerse que se ponga de acuerdo con la ponencia para que al final del trabajo de ésta figuren, como apéndice, las conclusiones del señor Gil que la ponencia acepta. Si no, aparecerían aprobadas conclusiones que no conocíamos y que no se han estudiado ni discutido debidamente.

El Sr. PRESIDENTE: Así lo ha interpretado la Presidencia anteriormente.

El Sr. LAPAZARÁN: Como parecía que iba a aceptarse su inclusión en la ponencia, por eso me he levantado a hablar. Por lo demás, como va a haber una Comisión especial encargada de aunar y articular las distintas conclusiones, a esa Comisión podrán pasar esas conclusiones para que las tenga en cuenta al redactar su trabajo definitivo.

El Sr. PRESIDENTE: Queda terminada la discusión del tema XIII y aprobada la ponencia. Comienza la discusión del Tema XIV. Tiene la palabra el Sr. Benlloch, Director de la Estación Central de Patología Vegetal, que es Ponente en este tema.

El Sr. Benlloch da lectura a la ponencia, a cuya terminación es largamente aplaudido.

TEMA XIV

Enfermedades de los cereales.—Desinfección de semillas.—Acción del estado en la lucha contra las plagas

PONENTE: DON MIGUEL BENLLOCH MARTÍNEZ

No pretendemos hacer una monografía de todas las enfermedades de los cereales, pues aparte de que ello haría demasiado extenso el trabajo, entre todas ellas, se diluiría el interés que las principales y más frecuentes requieren y sobre las cuales, juzgamos de la mayor importancia puntualizar determinados detalles que las hagan reconocer bien, y distinguiendo las que al parecer presentan aspectos semejantes, no obstante obedecer a causas diferentes y haciendo una crítica de los medios preventivos o de lucha empleados, e indicando los nuevos que puedan emplearse o ensayarse.

La manera de ser especial del cultivo cereal y la limitación económica que los secanos imponen para toda lucha directa contra las enfermedades, por la fácil absorción de su beneficio, siempre pequeño por unidad de superficie, hace el problema más difícil, quitando recursos que tienen comprobada eficacia en otros cultivos.

Nos limitaremos, pues, para ser más concretos en nuestro estudio, al de los carbones y royas de los cereales.

Los hongos del carbón, se encuentran entre los basidiomicetos ustilagales y pertenecen a las familias de los Ustilagináceos y Tilletiáceos. Las especies productoras de enfermedad más importantes, son las siguientes:

Sobre trigo

Ustilago tritici (Pers.) Jens. Carbón volante o desnudo.

Tilletia tritici (Bjerk) Win. Caries, tizón.

Tilletia lævis Kühn. Caries, tizón.

Sobre cebada

Ustilago hordei (Pers.) Kellerm et Sw. Carbón cubierto.

Ustilago nuda (Jens) Kell. et Sw. Carbón desnudo o volante.

Sobre avena

Ustilago Avenæ (Pers.) Sens. Carbón.

Sobre centeno

Tubercinia (Urocystis) occulta (Rabenh) Liro. Carbón del tallo.

CARBÓN VOLANTE O DESNUDO DEL TRIGO. (*Ustilago tritici*)

La presencia de esta enfermedad, puede reconocerse cuando comienza el espigado. Las espigas infectadas aparecen como negras y deformadas masas, las cuales, al desecarse, se hacen pulverulentas y con aspecto de hollín. Esta especie de polvo negro, está formado de innumerables esporas o gérmenes del hongo, causante de la enfermedad, las cuales son esparcidas por el viento, insectos u otros agentes, o arrastradas por las aguas de lluvia.

Como la presencia de estas espigas, negras o enfermas, coincide con la época de plena floración, las esporas diseminadas, caen o son llevadas sobre las flores de las espigas sanas. Una vez allí, germinan rápidamente y el micelio infecta la flor o el grano de trigo en formación.

Contrariamente a lo que parecería presumirse, el crecimiento del hongo cesa bien pronto y queda el micelio en el grano, en forma latente, alcanzando éste el desarrollo normal a la madurez y sin que por su aspecto, peso y dimensiones, pueda distinguirse de los granos sanos.

Cuando los granos infectados se siembran y comienza la germinación y con ella el crecimiento, el micelio del hongo pasa también a la vida activa, o comienza de nuevo a desarrollarse paralelamente a como lo hace la planta de trigo; pero al igual que en el grano, no hay posibilidad de distinguir las plantas sanas de las enfermas. Sólo al tiempo del espigado, se hacen ostensibles los perjudiciales efectos del hongo, en la forma que hemos indicado.

A veces, sólo la parte inferior de la espiga es destruída; pero lo más frecuente es que el ataque alcance a la espiga entera, que queda reducida casi a su raquis. Fácilmente se comprende que, por la especial manera de desarrollarse este parásito, los tratamientos de desinfección con medios líquidos, no pueden ser eficaces, pues el micelio del hongo está en el interior del embrión de la semilla y por consiguiente, los tratamientos de desinfección corrientes, con medios líquidos, o son de resultado nulo, porque no pueden destruir más que los gérmenes exteriores, o si penetran, no logran matar al micelio del hongo, sin matar también el embrión.

Esta ha sido la causa de los fracasos obtenidos en la práctica corriente del sulfatado del trigo, que siendo buena para otras enfermedades, es de nula eficacia para el carbón volante o desnudo del trigo.

El único procedimiento de que hoy se dispone para luchar contra esta enfermedad, es el tratamiento por agua caliente, ideado por Jens y modificado, haciéndole preceder de una inmersión de la semilla en agua a temperatura suficiente para iniciar la actividad del micelio del hongo y por tiempo inferior al necesario para el comienzo de la germinación. En esta forma, el micelio en vida activa es más sensible a la acción de

temperaturas elevadas, que todavía resista el embrión sin grave perjuicio del poder germinativo. No obstante, la diferencia entre las temperaturas mortales para el micelio y el embrión, es muy pequeña; este es precisamente el escollo del tratamiento, que obliga al realizarlo a proceder con tal precaución y minuciosidad, que lo hacen poco práctico.

He aquí las fases de que consta:

1.^a Inmersión del trigo en agua a unos 25 grados (o entre 20 a 30 grados) y por espacio de 4 a 6 horas.

2.^a Inmersión durante un minuto, en un baño, a temperatura de 3 a 5 grados, inferior a la del agua del baño caliente, o del verdadero tratamiento.

3.^a Inmersión en agua caliente a 54 grados o entre 51 y 54 grados durante 10 minutos.

4.^a Escurrido y remojado en agua fría, para extenderlo en seguida en capa delgada, al objeto de que se enfríe y deseque.

Precisa disponer de un buen termómetro, para realizar el tratamiento y procurar que por medio de una conveniente agitación, la elevación de temperatura del trigo, tenga lugar al mismo tiempo en todo el grano tratado, así como el enfriamiento pasados los 10 minutos, sea lo más rápido posible. A esto último, contribuye el baño en agua fría, que no es realizado por algunos, limitándose para enfriar el trigo a extenderlo en capa delgada. El sobrepasar el tiempo de tratamiento, la temperatura del mismo o la lentitud de enfriamiento, son causas que influyen notablemente en el poder germinativo de la semilla tratada, que siempre queda perjudicada más o menos, como también ocurre con los procedimientos de desinfección en líquidos.

Empleando semilla que haya sido sometida al tratamiento por agua caliente, habrá que aumentar la cantidad para la siembra, con objeto de compensar la disminución del poder germinativo, pues de no hacerlo así, se correría el riesgo de no obtener la ventaja debida en el aumento de cosecha presumible. Claro está también, que de emplearse la semilla húmeda, habrá asimismo que compensar el aumento de peso, que supone el agua absorbida por el grano.

Se conocen varias máquinas con dispositivos para realizar la desinfección por agua caliente. Para cantidades pequeñas de semilla, pueden disponerse cuatro cubas, sobre las que se instala en el techo, o a cierta altura, una polea que permita introducir o sacar en cada una de ellas un saco atado a una cuerda y no lleno, para permitir el aumento de volumen que supone la absorción de agua. Cada una de las cubas corresponde a una de las fases del tratamiento indicado, y la elevación de temperatura en la 2.^a y 3.^a, se obtiene mediante la adición de agua hirviendo, o si se dispone de un generador de vapor, haciendo llegar a éste un serpentín introducido en la cuba correspondiente. Alemania,

principalmente, construye ya aparatos que permiten realizar el tratamiento con mayor comodidad, pero todavía no son lo suficientemente prácticos que fuera de desear, para poder realizar la operación con las precauciones y exactitud debidas. Todos suponen puede disponerse de un generador de vapor, para elevar la temperatura del agua, mediante los correspondientes serpentines, consiguiéndose además, rendimientos no muy grandes. El de Appel y Gassner, permite tratar hasta cuatro quintales por hora, y el modelo mayor de Büttner, que conocemos y que es bastante más perfeccionado, permite tratar siete y medio quintales por hora, precisándose, para obtener esos rendimientos, disponer de bastantes recipientes en donde tener dispuesto el grano en agua, sufriendo la primera inmersión del tratamiento, que como hemos dicho, dura unas cinco horas. Todas las instalaciones presentan también el inconveniente de ser de un coste demasiado elevado.

La desinfección por agua caliente no es, pues, un procedimiento que puede estar al alcance de cualquier agricultor; precisa que los Centros del Estado, ensayen los aparatos conocidos, para poder aconsejar sobre el asunto, iniciando a los Sindicatos o Asociaciones Agrícolas en su utilización, que creemos debía por el momento limitarse, a la obtención de semilla libre de carbón volante, para ir extendiendo en las comarcas invadidas por esta enfermedad.

CARIES, TIZÓN O CARBÓN CUBIERTO DEL TRIGO (*Tilletia tritici*)

Todavía tarda más en hacerse ostensible esta enfermedad en el trigo, que lo que lo hace el carbón volante. Es difícil poder reconocer las plantas atacadas, antes de que la espiga esté completamente desarrollada.

No obstante, desde que las espigas aparecen, se puede observar en las enfermas, una tendencia a desviarse del tipo normal, más o menos aparente según las variedades, que presentan generalmente una coloración verde, más oscura que las sanas y tardan más tiempo en perder el verde. Más tarde, cuando los granos tienen consistencia pastosa, la distinción es mucho más fácil, pues aplastando entre los dedos los granos careados, se observa están llenos de una masa negra y blanda. Cuando los granos están maduros, la masa negruzca de los granos enfermos, se convierte en un polvo aceitoso, que rellena por completo la semilla y le da un aspecto y olor inconfundible.

En su aspecto externo, son también muy fáciles de distinguir los granos sanos de los enfermos; éstos son en general de menor tamaño, más cortos, más globosos y con el surco muy poco pronunciado, presentando además una coloración más oscura.

La caries, o carbón cubierto, puede presentarse en todas las espigas de una planta, o sólo en parte, y asimismo, puede afectar a la espiga entera o parte de sus granos, sin posición determinada, observándose, desde luego, que las plantas atacadas alcanzan un menor desarrollo que las sanas y producen menos espigas y más pequeñas.

Veamos ahora cómo se produce la infección: Los granos carbonosos son rotos en gran parte, sobre todo en la operación de la trilla y ponen al descubierto la masa pulverulenta que los forma, constituida por las esporas del hongo productor de la enfermedad, las cuales son esparcidas por los granos sanos, a los cuales se adhieren fácilmente, y en esta forma, son llevadas por las semillas sanas al terreno, al tiempo de la siembra. Cuando el trigo se siembra sin tratamiento alguno, las esporas del hongo germinan y pronto invaden la tierna plantita de trigo en formación. A partir de este momento, sigue creciendo paralelamente con la planta de trigo, hasta producir las esporas en los nuevos granos y diseminarse en igual forma que en el año precedente.

Como puede verse, pues, en las caries o carbón cubierto, la infección tiene lugar al germinar el trigo, mientras que en el carbón volante, ocurre en el momento de la floración. En éste, el micelio origen del desarrollo de la enfermedad en la planta, es interior al grano de trigo, al paso que en las caries, las esporas capaces de producir la enfermedad, son exteriores al grano, y por esta razón, si mediante un tratamiento adecuado y que alcance sólo a la parte externa de la semilla, conseguimos impedir que las esporas del hongo allí presentes gemen, habremos evitado la enfermedad.

El sulfatado de la semilla, de práctica corriente, bien sea por el método Kühn (inmersión en la disolución de sulfato de cobre seguida de otra en lechada de cal), o por el de Linhart (inmersión en la disolución de sulfato de cobre), más o menos modificado en cuanto a la duración y dosis del tratamiento, es de buenos resultados en la lucha contra la caries, obteniéndose con el de Kühn mejores, en cuanto a la acción fungicida se refiere y a disminución del poder germinativo; pero es muy lento y exige disponer de un importante material de cubería.

La desinfección con formalina, todavía poco extendida en nuestro país da, desde el punto de vista fungicida, un resultado completo, pero se perjudica el poder germinativo en proporciones a veces muy notables. Esta acción perjudicial, se debe a la presencia del paraformaldeído por polimerización, sobre todo en formoles impuros y cuando se evaporan lentamente las disoluciones de ellos.

Las semillas tratadas con formalina que se siembran a continuación del tratamiento, sobre un terreno bien provisto de humedad, sufren muy poco daño. La disminución del poder germinativo se hace sentir cuando la semilla ha tenido ocasión de desecarse lentamente, antes de la

siembra, o se ha sembrado sobre terreno seco y frío, tardando mucho en germinar.

Para evitar la formación de paraformaldeído, se ha recomendado la desecación rápida y completa de la semilla, inmediatamente después del tratamiento, o el lavado del grano en agua corriente durante algunas horas. Uno y otro procedimientos, son poco prácticos y quitan a la desinfección con formalina la ventaja de la rapidez.

Como el producto activo es volátil, no queda después residuo de él en el grano tratado, y ello permite la utilización del sobrante en la alimentación del ganado; pero en cambio, esa desaparición del fungicida, presenta el peligro de no impedir una posible reinfeción por esporas que existan en el terreno.

Prescindiendo de comentar los resultados obtenidos con productos comerciales, tales como el *Uspulun*, *Germisan* y *Semesan*, que son buenos, aunque con los inconvenientes, más o menos atenuados, de la desinfección en medios líquidos, y cuyo título no puede garantizar por sí la especialidad de un producto comercial, de fórmula no registrada, vemos que en todos los procedimientos indicados, hay defectos más o menos grandes, que en parte se cree haber evitado con los procedimientos de desinfección en seco, sobre los cuales vamos a exponer algunas ideas, refiriéndonos exclusivamente al empleo del carbonato de cobre, que a nuestro juicio, es el producto que por ahora presenta las mayores ventajas en la aplicación de este procedimiento.

El tratamiento del trigo con carbonato de cobre, consiste, sencillamente, en mezclarlo en un recipiente cerrado y dotado de movimiento, con una determinada cantidad de carbonato finamente pulverizado, de tal forma, que cada grano quede cubierto totalmente por el polvo, el cual actuará como preventivo, impidiendo la infección por el micelio del hongo, causante de la enfermedad. Este procedimiento presenta las siguientes ventajas:

- a) Impide la infección por las esporas que lleva el grano, y lo previene contra la procedente de esporas que contenga el terreno.
- b) Permite realizar el tratamiento días, o aún meses, antes de emplear las semillas, sin perjuicio para éstas.
- c) Elimina todo perjuicio del poder germinativo, y retardo del crecimiento, y aún parece ejercer una acción estimulante de la germinación, que puede mejorar con respecto a la de la semilla no tratada (1).
- d) Eliminación del peligro de siembra sobre terreno seco y frío, causa de notables daños en los granos tratados por formalina.

(1) Los compuestos orgánicos de mercurio, tampoco suelen ocasionar perjuicio a la semilla.

e) Como la semilla no se hincha en este procedimiento, no precisa regular la sembradora para compensar el aumento de volumen que se presenta en las semillas tratadas por líquidos fungicidas.

f) Aumento de cosecha, con relación a la obtenida con semilla tratada con medios líquidos.

g) El tratamiento con el carbonato de cobre, protege al grano contra los ataques del gorgojo.

La realización del procedimiento exige, para obtener de él las mayores ventajas, tener presente unos cuantos detalles respecto a la naturaleza del producto empleado, máquina operatoria y dosis necesaria.

El carbonato de cobre debe contener una riqueza en cobre del 50 al 60 por 100, y su grado de fineza debe ser tal, que pase por el tamiz del número 200 (200 mallas por pulgada), en la proporción de un 95-98 por 100.

Las máquinas para la aplicación del procedimiento pueden ser muy sencillas: Una barrica, a la que se aplica un eje, que permite su rotación sobre unos apoyos horizontales, y una portezuela que pueda disponerse para hacer cierre hermético, es suficiente, y en forma de tambor cilíndrico existen ya máquinas en el comercio extranjero, como la Mayer's Ideal número 1.

En lugar de depósito cilíndrico, puede emplearse un depósito de forma cúbica, apoyado horizontalmente sobre un eje, que pase por una de sus diagonales. Esta forma facilita mucho el vaciado, por reunirse muy bien el grano en el ángulo más bajo, una vez terminada la mezcla.

Los tipos citados son de poco rendimiento, pues aun para cada mezcla, no conviene llenar mucho el recipiente. El tipo de barril, por ejemplo, precisa no llenar cada vez más que un cuarto o un tercio de su volumen, si se quiere obtener una buena mezcla. Por ello se han ideado modelos de trabajo continuo accionados por un motor, con los que se obtienen buenos rendimientos. La máquina Ideal número 2, puede ser un ejemplo de este tipo.

En el modelo ideado por Frederick Steigmeyer, la mezcla del grano con el carbonato de cobre, se realiza haciendo recorrer a aquél, en sentido vertical y por la acción de su propio peso, un trayecto en zig-zag, sometido a una corriente del polvo que le envía un ventilador, el cual lo aspira de un depósito de salida regulable y del exceso del carbonato que pasa a través de una tolva de tela metálica, situada en la parte inferior del aparato para recoger el grano tratado y conducirlo a los sacos.

El funcionamiento de todas las máquinas ha de ser tal, que no permita producir mucho polvo, pues el carbonato de cobre puede perjudicar al operador por irritar los ojos y mucosas nasales y ser venenoso al aspirarlo. Este es el principal inconveniente de la desinfección en seco, pues aún no haciéndose polvo durante la operación de la mezcla, al

llenar los sacos, con el grano tratado, siempre puede desprenderse algo. Para evitar el peligro que pueda presentarse, en las máquinas pequeñas se puede operar al aire libre y en forma que el viento arrastre el polvo producido. En las máquinas de más rendimiento, se colocan pantallas y un ventilador que aspire el polvo producido al llenarse los sacos. De todas formas, el empleo de mascarillas que hoy ya se encuentran en el comercio, o aún de un pañuelo mojado, colocado tapándose la nariz y boca, podrá conjurar el peligro de molestia o envenenamiento.

La dosis de carbonato de cobre que debe emplearse, ha de ser tan sólo la necesaria para recubrir el grano, pero no menos, y depende de la perfección con que el aparato empleado realice la mezcla. Una cantidad de 200 a 250 gramos por quintal métrico, es la generalmente aconsejada. Un exceso de carbonato, contribuye a favorecer la formación de polvo, y un defecto del mismo no permitiría recubrir bien los granos, con perjuicio de su efecto fungicida.

En la lucha contra la caries del trigo y aparte de conseguir semilla limpia, o desinfectada, o de las alternativas de cosechas, que desde luego pueden influir en la reducción de los perjudiciales efectos de la enfermedad, hay algunas prácticas culturales que en este sentido pueden, asimismo, influir en mayor o menor escala y que conviene tener presentes:

a) La siembra sobre terreno relativamente seco, produce infecciones más reducidas que la que se hace sobre los que poseen abundante humedad.

b) Con siembras profundas, se produce más carbón que con las superficiales.

c) Las siembras muy tempranas, antes de las lluvias de otoño, o tardías en la misma estación, disminuye la proporción de la enfermedad.

d) Las siembras realizadas en períodos de temperatura relativamente elevada, son también menos invadidas por la caries.

e) Como las esporas de la caries expuestas separadamente (no en el interior de los granos enfermos) a las inclemencias atmosféricas no suelen resistir el período invernal, en las siembras de primavera se presentan menos infecciones de las producidas por esporas arrastradas por el viento a los terrenos sembrados.

f) Debe evitarse el empleo de estiércol fresco, que contenga pajas procedentes de una cosecha careada, pues con ello se puede provocar la infección.

Actualmente se está ensayando en Alemania un procedimiento de desinfección, aplicando el fungicida unido a otros líquidos de tensión superficial tal, que permitan adherirlo a la semilla, formando una delgada película y operando de manera parecida a la desinfección en seco; esto es, con muy poca cantidad de producto. El asunto no ha salido, que sepamos, de los laboratorios y por ello nada puede adelantarse sobre

su resultado práctico, aunque se prevea, de conseguir éxito, la eliminación del polvo que se produce, en el procedimiento en seco.

La caries o carbón cubierto puede producirse también por una especie muy afin a la *Tilletia tritici*; la *T. lævis*, que suponemos ha de existir también en España, aunque no hemos tenido ocasión de comprobarlo. Todo cuanto se ha dicho respecto a la primera, es aplicable también a la segunda.

CARBÓN DESNUDO Y CUBIERTO DE LA

CEBADA (*Ustilago nuda* y *Ustilago hordei*)

Estas dos especies son, por el aspecto de las espigas enfermas, por sus efectos y manera de producirse la infección, análogas a las que para el trigo hemos citado y, por consiguiente, puede aplicarse en gran parte lo que hemos indicado respecto a la desinfección de la semilla.

Para el carbón desnudo o volante de la cebada, lo mismo que para el del trigo, no son aplicables los procedimientos de desinfección en medios líquidos; el tratamiento por agua caliente en la forma detallada, es el único de resultados positivos. La duración de la tercera fase debe aumentarse hasta 15 minutos y la temperatura del agua debe ser de 52 grados.

Para el carbón cubierto de la cebada, lo mismo que para la caries del trigo, son buenos los procedimientos de desinfección en medios líquidos; pero hasta el presente, no es aconsejable la aplicación del procedimiento en seco, siempre que se trate de grano vestido. Las esporas del hongo pueden albergarse entre las glumillas, y protegidas por ellas, quedar fuera de la acción del polvo fungicida, en tanto que son alcanzadas por los desinfectantes líquidos.

CARBÓN DE LA AVENA (*Ustilago avenæ*)

El aspecto de las panojas carbonosas, es como intermedio del que corresponde al de los carbonos desnudos o volantes y los cubiertos. Las espiguillas escapan de ordinario a su destrucción, pero se observa en la masa de esporas en el momento de la floración, las cuales se diseminan penetrando hasta las flores y pudiendo germinar, dando un micelio que invade ulteriormente las glumillas, o lo que es más frecuente, quedándose entre las glumillas, en donde se conservan en vida latente. Con todo el aspecto de una infección floral, la penetración del parásito en las plantas, esto es, la verdadera infección, no se realiza hasta el momento de la germinación. Tampoco la desinfección en seco es aplicable

a esta enfermedad, pero con el sulfatado y otros procedimientos de inmersión, se consiguen buenos resultados, pues el líquido no sólo alcanza a las esporas latentes, sino aún a los micelios que existan más o menos protegidos. Lo que no sirve es la aspersión con líquidos desinfectantes.

CARBÓN DEL TALLO DEL CEN- TENO (*Tubercinia (Urocystis) occulta*)

Así como las anteriores especies no presentaban síntomas aparentes de la enfermedad más que en las inflorescencias, en éste caso se observan preferentemente sobre el tallo y hojas, aunque también ataca a la espiga, de la que invade las glumas, raquis y aún los ovarios. Se manifiesta al principio por unas estrías y líneas blancogrisáceas, que después se hacen pardas o negras, dispuestas un poco en relieve y paralelamente a la nerviación.

Más adelante se abren por una herida longitudinal y dejan salir una abundante masa pulverulenta que constituyen las esporas del hongo.

La infección es también embrionaria y, por ello, son aplicables los tratamientos corrientes de desinfección, indicados para el carbón cubierto de la cebada y el de la avena.

Expuestas las anteriores ideas sobre los carbones de los cereales, vamos a ocuparnos, aunque brevemente, de las royas de los mismos, que constituyen otro grupo de enfermedades muy corrientes y contra las que, desgraciadamente, poco o nada tiene la ciencia que sea de eficacia completa.

Las principales especies de Uredales que atacan a los cereales con el carácter de royas, son las siguientes:

Puccinia graminis. Persoon. Roya negra o roya del tallo.

Puccinia glumarum. (Schm) Eriks et Henn. Roya amarilla.

Puccinia triticina. Eriks. Roya parda o anaranjada del trigo.

Puccinia dispersa. Eriks et Henn. Roya parda del centeno.

Puccinia coronifera. Kleb. Roya coronada de la avena.

Puccinia simplex. (Koern) Eriks. Roya de las cebadas.

La «roya negra» (*P. graminis*), aunque es la que se conoce más generalmente, no suele ser tan frecuente como la amarilla, que es de todas ellas la que produce mayores daños en España. Se la encuentra en trigos, avenas, cebadas, arroz y sobre un gran número de gramíneas espontáneas, de las que puede transportarse a los cereales indicados, pues aunque se cita como heteróica, o sea que cumple su ciclo biológico sobre dos plantas distintas: un cereal y el «agrácejo» (*Berberis vulgaris*) o «espino cambrón» (*B. hispánica*), puede también desarrollarse

en forma autóica, y sin que sea por consiguiente indispensable la presencia de «agracejos», en donde pasar la fase picno-ecídica.

El hecho anterior explica la existencia de la «roya negra» aún en comarcas en donde no exista «agracejo», cuya supresión, desde luego, opera en la mayoría de los casos una reducción más o menos notable en la intensidad de la enfermedad, como se tiene repetidamente comprobado.

Ataca más que las otras especies al tallo, presentándose también en las hojas y vainas y aún en las glumas cuando la infección es grande. Los soros o úlceras que presentan las partes atacadas son de color rojo amarillento, que después toma un tinte pardo y se oscurece. Cuando contienen las teleutósporas que son pardas, son de color negro.

Estos soros son mayores que los de otras especies y están dispuestos linealmente, más o menos esparcidos o reuniéndose varios y produciendo el desprendimiento de la epidermis, que hace tomar ese aspecto escamado que ofrece un tallo de trigo atacado por la «roya negra.»

La «roya amarilla» o linear (*P. glumarum*), que como hemos indicado es la que causa mayores daños en nuestro país, es autóica; esto es, no se desarrolla más que sobre una planta; la fase picno-ecídica no se conoce. Ataca a los trigos, cebadas, centenos y a muchísimas gramineas espontáneas.

Se manifiesta principalmente en las hojas, pero asimismo puede atacar a las vainas, glumas y tallos.

Los soros que contienen uredósporas son ovales, mucho más pequeños que en la «roya negra» y dispuestos en líneas paralelas, pero sin tocarse. Su color amarillo de limón, es parduzco en los que contienen teleutósporas. La «roya parda anaranjada» de las hojas del trigo (*P. triticina*), que también es frecuente en España, es heteróica, pasando la fase ecídiana sobre plantas de los géneros *Thalictrum*, tal vez *Clematis* y otras ranunculáceas; pero puede vivir y propagarse en las facies uredospórica y teleutospórica, y sin que precise el desarrollo de la ecídiana.

Se presenta especialmente sobre las hojas, y sólo por excepción puede vérsela en otras partes de la planta. Los soros son ovales o redondeados y algo mayores que en la «roya amarilla», y no dispuestos en líneas, sino esparcidos; su color es naranja brillante en fresco y se oscurecen al desecarse. Los teleutósoros presentan coloración parda, análoga a los de la «roya amarilla.»

La «roya parda» de las hojas del centeno (*P. dispersa*), es heteróica, pasando su fase ecídica sobre especies de *Anchusa* y tal vez algunas otras borragináceas. Como ejemplo de borraginácea que se encuentra en toda España, sirve la *Anchusa Itálica Retz.* Conocida vulgarmente con los nombres de *Buglosa*, *Chupamieles*, *Argamula*.

Ataca principalmente a las hojas, presentando uredósoros oblongos,

de medio a un milímetro, esparcidos sin orden alguno y de color ferruginoso. Los teleutórosos, son también oblongos y están cubiertos por la epidermis; pueden estar dispersos o reunidos y son de coloración negruzca.

La «roya coronada» de la avena (*P. coronifera*), es heteróica, desarrollando su fase ecidiana sobre el «espino cervical» o «espino blanco» (*Rhamnus cathártica* y *Rh. alpina*.)

Ataca principalmente a las avenas espontáneas y cultivadas, y a los ballicos del género *Lolium*, comunes en los prados. Los uredórosos son hipófilos, esparcidos o seriados, a veces reunidos, más o menos oblongos, pequeños y de coloración amarillo anaranjada. Los teleutórosos son también hipófilos y están dispuestos de ordinario, formando círculos alrededor de los uredórosos y de coloración negruzca.

Por último, la «roya de la cebada» (*P. simplex*), es también heteróica, presentando la fase ecídica sobre *Ornithogalum umbellatum*, vulgarmente conocida por «leche de gallina», y con menos frecuencia sobre *O. narbonense*, dos liliáceas frecuentes en nuestro país.

Ataca con preferencia a las hojas de las cebadas espontáneas y cultivadas, observándose en ellas los uredórosos pequeños, puntiformes, esparcidos, no muy abundantes y amarillos. Los teleutórosos son algo mayores, cubiertos por la epidermis de forma análoga a los uredórosos y también esparcidos, pero de coloración negra.

La lucha contra las royas es un problema que hoy preocupa mucho a los técnicos, por la ausencia de procedimientos verdaderamente eficaces, tanto preventivos como curativos. Puede actuarse, no obstante, en diversos sentidos para conseguir una reducción de los daños sufridos por los cereales:

a) Mediante la destrucción de las plantas espontáneas en donde pueda desarrollarse la fase picno-ecídica («agracejos», «borragináceas», «espino cervical» o «espino blanco», etc.)

b) Con la destrucción de las gramíneas espontáneas, que pueden ser motivo de infección por desarrollarse en ellas las especies de royas citadas, a excepción quizá de la *P. dispersa*, roya parda del centeno.

c) Realizando siembras tempranas, o de variedades de madurez temprana.

d) Evitando el exceso de humedad.

e) No aplicando dosis demasiado fuertes de abonos nitrogenados, sobre todo estiércol. Las experiencias de Stakman y Aamodt durante 8 años, parecen comprobar, según su opinión, que el exceso de abonos nitrogenados aumenta la infección por las royas, a causa de la mayor espesura en las plantas y el retraso en la madurez.

f) Mediante la selección y cultivo de variedades resistentes o inmunes.

Este último camino es, indudablemente, el que ha de conducir a los mejores resultados, si bien hasta ahora no se han logrado los debidos, a causa, según nuestra opinión, de no conocer bien cuál es el factor que determina la resistencia, que es muchas veces resultado del conjunto de circunstancias especiales que pueden presentarse en cuanto a terreno, clima, etc., y no de las características de la variedad en ensayo.

La existencia de muchas formas biológicas en las especies indicadas, complica el problema sobremanera, y la falta de un estudio botánico completo de las variedades de los cereales, suma todavía una dificultad más importante, si cabe. Tienen, pues, las Estaciones de Ensayo de Semillas y de Fitopatología Agrícola, una gran tarea a realizar en la obtención de variedades resistentes para cada comarca. Las pérdidas que las royas causan anualmente, bien merecen que por el Estado se den los medios necesarios a los mencionados Centros, para que puedan realizar un cometido de tanta importancia para la agricultura patria.

Especialmente los dos Centros que existen de esta índole en la Granja de Valladolid, corazón cerealista de España, están muy necesitados de que se doten del personal necesario y medios de trabajo para abordar la solución, no sólo de este problema, sino de tantos otros que afectan a la patología de los cereales, con grave merma de sus contados beneficios, y que pasan desapercibidos o se atribuyen a efectos meteorológicos.

Para el estudio de todas estas cuestiones, es imprescindible la cooperación del agricultor, que debe encontrar en el técnico y máxime en el técnico del Estado, su mejor aliado. El resultado de una experiencia, la realización de un ensayo, pueden determinar consecuencias económicas no despreciables para los agricultores, y no es posible admitir que permanezcan alejados de ellas como si se tratara de asuntos que no les afectan, dando lugar con su pasividad —es cierto que cada día con más honrosas excepciones— a que la solución de los problemas planteados se hagan esperar mucho, o no puedan conseguirse por falta de la cooperación necesaria. En la lucha contra las plagas y enfermedades de las plantas, cabe al Estado, por medio de sus técnicos, la misión educadora, el estudio de las plagas y enfermedades, los medios para prevenirlas o curarlas, la iniciación y divulgación de los procedimientos de lucha; y para todo esto no debe regatear medios, pues ningún dinero puede ser más reproductivo que el que se gaste en la defensa de la riqueza agrícola, la más importante, con mucha diferencia, de todas las que integran la potencia económica de España.

Ahora bien; el agricultor necesita convencerse (y ya lo están algunos, pero es preciso que lo estén todos) de que en los problemas de plagas del campo, el esfuerzo aislado es casi siempre completamente

estéril, y que sólo yendo todos unidos en la lucha, podrán dominar tantos enemigos, con aumento seguro de los beneficios que hoy obtienen, y menor gasto del que hoy realizan los que luchan aisladamente.

Como consecuencia, pues, de cuanto llevamos dicho, el que suscribe tiene el honor de elevar a la consideración del Congreso, las siguientes

CONCLUSIONES

1.^a En la lucha contra el carbón volante o desnudo del trigo (*Ustilago tritici*), debe proscribirse la práctica corriente del sulfatado de la semilla, ya que su acción preventiva contra esta enfermedad es nula.

2.^a Que por las Estaciones de Fitopatología Agrícola y de Ensayos de Semillas, se proceda al ensayo de los diferentes aparatos de desinfección por agua caliente, facilitando el Estado los medios necesarios para la compra de modelos. Sólo el estudio práctico de los distintos sistemas seguidos en el extranjero y de la corrección de los defectos que su aplicación presenta hoy día, permitirá orientar al agricultor en el posible empleo de este procedimiento de desinfección.

3.^a Que con las precauciones señaladas por la ponencia, puede y debe generalizarse el empleo de la desinfección en seco por el carbonato de cobre en la lucha contra la caries o tizón del trigo (*Tilletia tritici*), ya que su aplicación presenta positivas ventajas con respecto a la desinfección con medios líquidos hoy empleada en nuestro país.

4.^a Que el citado procedimiento de desinfección en seco no es por hoy aplicable más que al trigo. Para los carbones de la cebada (*Ustilago hordei*) y avena (*Ustilago avenæ*), es todavía aconsejable la desinfección en medios líquidos.

5.^a Que aunque actualmente no se conoce remedio eficaz y completo contra las royas, la aplicación de las prácticas o medios aconsejables disminuirá notablemente los daños por ellas producidos.

6.^a Que por las Estaciones de Ensayo de Semillas, en colaboración con las de Fitopatología Agrícola, se hagan estudios para llegar a la obtención de variedades resistentes a las royas.

7.^a Que por el Estado se dote debidamente de material y personal al Servicio Fitopatológico Agrícola, a fin de que pueda realmente ser la salvaguardia de nuestra riqueza agrícola, primera de todas en su importancia y acreedora de la mayor atención en su defensa.

El Sr. PRESIDENTE: Se abre discusión sobre la totalidad.

El Sr. LOMA: En primer lugar, para dedicar a mi querido colega, el Sr. Benlloch y a sus compañeros de la Estación de Patología Vegetal,

puesto que obra de todos ellos es la Memoria que acabamos de oír, mi más efusiva felicitación y mi más rendido elogio por la luminosísima labor que han realizado y que tantos conocimientos encierra para todos. Y no teniendo nada que objetar a esas conclusiones, que creo deben ser aprobadas en su totalidad y una por una, tal como vienen, sólo quiero hacer un ruego al Sr. Ponente y es, que como al final de la misma Memoria se señala, se recoja en una nueva conclusión, que podría ir al final de todas, la necesidad de hacer llegar al ánimo de los agricultores la idea de que no es posible conseguir nada en Patología, sino con una colaboración mutua de todos, aunando los esfuerzos oficiales y particulares que pueda haber, para lograr un resultado positivo.

Creo, pues, que esa observación tan atinada de la ponencia, debe concretarse en una conclusión última, redactada en ese mismo sentido.

El Sr. BENLLOCH: Estoy completamente de acuerdo, y por mi parte, no hay inconveniente ninguno en que así se haga.

El Sr. PRESIDENTE: Queda aprobada la totalidad, con la inclusión de la propuesta del Sr. Loma, como conclusión adicional.

Sin discusión, quedan aprobadas las conclusiones primera, segunda, tercera y cuarta.

Respecto a la quinta, dijo

El Sr. ALONSO DE YLERA: Cuando en temas anteriores se habló de la roya, se dijo que se dejara para tratarlo en el tema oportuno. Ese tema ha llegado ya.

Quiero hacer resaltar aquí, que el aumento del abono fosfopotásico ha ayudado a atacar la roya, aunque no la ha suprimido. Yo he viajado por España, haciendo muchos ensayos (unos 300 al año), y he observado con respecto a la potasa, que donde se había empleado abono potásico en cantidad de 125 o 150 de cloruro o sulfato de potasa por hectárea, los ataques de la roya eran muy inferiores a los de los terrenos que no se habían abonado con potasa. Puedo citar casos en Andalucía, en Morón de la Frontera, etc. En Orihuela, se podían conocer con facilidad las tierras que habían sido abonadas con potasa. Por lo tanto creo que, aparte de la disminución de abono nitrogenado, conviene prescribir también el empleo de los abonos fosfopotásicos, que dan excelentes resultados en las tierras calizas o silicio-calizas; en las arcillosas no tanto.

El Sr. BENLLOCH: Esperaba estas manifestaciones, porque hay multitud de trabajos sobre la roya en que se pone de manifiesto las beneficiosas influencias que ejercen los abonos potásicos, los fosfatados y los nitrogenados; pero las experiencias que con ellos se han hecho, han resultado contradictorias, y no hay ningún estudio sistemáticamente seguido, que permita formar una opinión acabada sobre este asunto, y por eso la ponencia no se ha atrevido a recoger nada de esto.

El sabio italiano Pecci, lo pone bien de manifiesto en un resumen que ha publicado recientemente acerca de todos los trabajos que se han hecho sobre la roya. El único trabajo que merece confianza en este sentido, es el que cito en la ponencia, seguido durante 8 años, y en el que saca como conclusión definitiva, que no se puede dictaminar sobre este asunto. Únicamente llega a decir una cosa que es una perogrullada: que las plantas abonadas racionalmente resisten mejor la roya que las que fueron abonadas deficientemente. Será, pues, bueno emplear la potasa y los fosfóricos, pero sólo porque aumentarán la resistescia de la planta al hacerla más vigorosa.

El Sr. LOMA: Iba a hacer manifestaciones análogas a las hechas por el Ponente, y por eso renuncio a intervenir.

Sin más discusión quedó aprobada la conclusión quinta.

Leída la conclusión sexta, dijo

El Sr. ARANA: En el plan de estudios del Instituto de Investigaciones y Experiencias Agronómicas y Forestales, formado por el conjunto de los planes parciales de los distintos Centros que lo componen, figura el plan de estudios de la Estación de Cerealicultura. Lo mismo este plan que los demás, fueron aprobados oportunamente por la Junta directiva de ese Instituto, y han sido presentados al Ministro de Fomento, que los ha aprobado por R. D. En ese plan ya se indica que por la Estación de Cerealicultura, en colaboración en cuanto se refiere a las enfermedades de los cereales, con la Estación Central de Fitopatología Vegetal, que forma parte del Instituto, se hagan toda clase de estudios referentes a las enfermedades de los cereales. Y claro es que como en la Estación de Fitopatología cooperan las demás, parece que en cierto modo huelga esta conclusión.

En el caso de que al Ponente le pareciera demasiado radical mi propuesta de que se suprima esta conclusión, propongo que se redacte diciendo «que los estudios encomendados a la Estación de Cerealicultura, en colaboración con la de Fitopatología, se hagan con la mayor rapidez posible.»

El Sr. BENLLOCH: La ponencia, en este punto, no hace más que señalar la importancia de que se aborde este problema y no tiene inconveniente en que se modifique en la forma que acaba de proponer el señor Arana.

El Sr. ARANA: Entonces podemos ponernos de acuerdo el señor Benlloch y yo para dar una nueva redacción a esta conclusión.

El Sr. PRESIDENTE: Queda aprobada la conclusión sexta, en la forma propuesta por el Sr. Arana.

Sin discusión, queda aprobada la conclusión séptima.

El Sr. PRESIDENTE: Queda con esto terminada la discusión del tema XIV.

Voy a dar cuenta de un telegrama del Sr. Benaiges, contestación al que el Congreso acordó dirigirle el día en que se aprobó su ponencia. Dice así: «Agradecidísimo deferencia Congreso al aprobar sin discusión mis conclusiones. Un cordial saludo a todos. Reciba mi profunda gratitud por su delicada atención.—*Benaiges.*»

Ahora, en seguida, pronunciará aquí su anunciada conferencia sobre «El crédito territorial», el Sr. Rector de esta Universidad. La competencia del conferenciante y lo interesante del tema, serán motivo de preferente atención de los Congressistas.

Se levanta la sesión. (Eran las siete y veinte minutos.)

* * *

Sesión del día 1.º de Octubre de 1927.—Dado principio a la misma a las diez y veinte, dijo

El Sr. PRESIDENTE (D. Bernardo Mateo Sagasta): Se abre la sesión, cuyo objeto en la mañana de hoy, es la discusión y aprobación, en su caso, de los temas XV y XVI.

Comenzamos por el XV. Tiene la palabra el Ponente del mismo, señor Cruz Lapazarán.

El Sr. Cruz Lapazarán da lectura a su ponencia y conclusiones, escuchando, al terminar, grandes aplausos.

TEMA XV

El cultivo del trigo en regadío; su lugar en las alternativas

PONENTE: DON JOSÉ CRUZ LAPAZARÁN

El buen deseo de los organizadores de este Congreso, ha incluido este tema entre los numerosos que a él conciernen y, con la brevedad posible, hemos de explayar el asunto para no fatigar en demasía la atención de los Sres. Congressistas, ateniéndonos al concepto de que una ponencia debe ser un extracto de ideas, mejor de hechos contrastados por la práctica diaria del trabajo del campo.

El cultivo del trigo en regadío es una expresión poco definida. ¿En qué regadíos? ¿En qué fases del regadío? Siendo como es nuestra patria

un mosaico de producciones, consecuencia lógica de climas variados, sería en mí imperdonable plantear «excátedra», una ponencia adaptable a todos los regadíos. No; nuestro trabajo ha de ser más concreto, evitando hablar de cosas que sólo conozcamos por referencias, aplicándolo a la cuenca del Ebro, y aún dentro de esta cuenca, que abarca a 14 provincias, a sus zonas central y baja, donde tiene verdadera aplicación el riego, como derivación de la penuria de lluvias, que oscilan entre 250 y 350 milímetros al año.

Antecedentes.—Existe radical diferenciación entre regadíos en fase de transformación y regadíos viejos, es decir, tierras en que se desarrollan lentamente los penosos y complejos trabajos de colonización y tierras que podemos decir que están en su mayoría de edad, puesto que pasadas generaciones realizaron tales trabajos preparatorios. Invita ésto, para la finalidad de este tema, al estudio de cada grupo de tierras por separado.

Pero dentro de cada grupo, existen asimismo subgrupos, cuya estructura marca indeleblemente el lugar de los cereales en las alternativas.

Así, para los regadíos en fase de transformación, el estudio ha de ser distinto, según se trate de regadíos de carácter permanente o de carácter eventual, es decir, regadíos en que pueda disponerse del agua en toda la añada, o sólo se disponga del riego en otoño e invierno y parte de la primavera.

Asimismo, en regadíos del segundo grupo, existe separación entre las vegas en cultivo superintensivo de aquéllas en que lisa y llanamente puede decirse están en fase intensiva.

No exponemos detalles sobre constitución de cada grupo, pues ello nos alejaría de la finalidad del tema y alargaría desmesuradamente estas consideraciones.

I.—REGADÍOS EN FASE DE TRANSFORMACIÓN

El amplio laboratorio de actividades existentes en la cuenca del Ebro, en regadíos que cual los del Canal de Urgel, a pesar de su vejez, están en situación de actual transformación (por razones que no son del lugar exponer), los del Canal de Aragón y Cataluña, los de los Pantanos situados en la margen derecha del Ebro, ponen de relieve la existencia de tres fases, hasta llegar a lo que pudiéramos denominar de plena consolidación o fijación, empleando esta frase con la relatividad de todas las cosas concernientes a la agricultura, fases caracterizadas por la marcha cultural y por la gradación de factores de todo linaje.

Seguramente estos periodos serán análogos en todos los regadíos,

pues aún cuando las psicologías de Andalucía, Castilla o Aragón sean distintas, el concepto de la propiedad, la utilización del crédito, la misma concepción de los negocios agrícolas, tiene marcada uniformidad en la aplicación de los razonamientos para la aceptación de tales períodos.

Tales períodos son:

1.º *De consolidación.*—En esta fase que interesa sea corta, aparece el país imbuído en los tradicionales métodos de cultivo, de resistencia, particularmente en la gran propiedad a modificar usos y costumbres y aún métodos de explotación, indispensables a un nuevo estado de cosas. Es el período en que comienza la nivelación desordenada de las tierras, el trazado caprichoso de acequias y regueras, el empleo abundante de agua con detrimento de la fertilidad natural de tales tierras.

La falta de capitales, del crédito restringido, la falta asimismo de concepción industrial y mercantil, la innata resistencia a la disgregación de patrimonios, son dique a la rápida colonización.

En el aspecto de cultivo esta fase se caracteriza por la consolidación del cultivo cereal que pasa rápidamente a producciones elevadas, siembra de forrajes y leguminosas otoñales, comienzo (si el regadío es de carácter permanente), de plantas industriales y forrajeras estivales, con las grandes dificultades que acarrea la ausencia total en determinados momentos, de mano de obra y comienzo de plantaciones arbustivas y arbóreas.

2.º *De verdadera transformación.*—Caracterizada por el convencimiento de los propietarios de no bastarse individualmente a la solución de los múltiples y complejos problemas, al comienzo activo de la venta de fincas, creación de Sociedades para la explotación de grandes predios, esfuerzo máximo en la nivelación de tierras, confianza creciente en el crédito. Es el momento en que una compenetración íntima entre elementos productores y técnicos precisa para evitar dolorosas pérdidas y evitar ruinas probables. Una acción tutelar es conveniente, por no decir indispensable.

En el aspecto del cultivo, el barbecho se reduce notablemente, los cereales dan paso lentamente a plantas industriales o praderas artificiales al cultivo hortícola y se da un gran avance para llegar a la fase definitiva.

3.º *De definitiva adaptación.*—El fraccionamiento de la propiedad, la aportación de capitales, el aumento de población, la creación de vías de comunicación y transporte, colocan a la zona regada en condiciones de máximo rendimiento.

La parte cultural se caracteriza por la máxima reducción del barbecho, limitación en el cultivo cereal que, como consecuencia de la elevación de rentas y del precio de la mano de obra, escapa del regadío al seco, aumento de ganadería, es decir, lo que en una palabra puede

definirse como agricultura intensiva, aspiración suprema perseguida con el regadío.

Respecto de la situación de los cereales en las alternativas, que es la segunda parte de mi temario, aún cuando yo no siga una exposición ordenada, debemos tener muy presente la frase de Hitler: «No se trata de organizar una alternativa costándonos dinero, sino de obtener éste, con una bien entendida organización de cultivos.»

Ajustándonos al gran grupo de tierras de transformación de secano en regadío, es tanta la fuerza de la frase expuesta, que no puede ni debe fantasearse en la organización de unas teóricas alternativas, pues como dice en la misma orientación Morel de Vinde, «Son desgraciadamente las circunstancias de índole agraria, social y económica las que regulan tales alternativas»; y por ello, la aspiración natural, pero infantil, de suprimir de raíz el barbecho, aspiración de todos los que ven el agua por primera vez en sus fincas, no puede llevarse al terreno de la práctica. Los grandes gastos de mejora de índole territorial (acequias de orden secundario y terciario, régimen de azarbes o sobrados, organización de caminos, la verdadera nivelación, etc.), exigen sumas respetables; el mismo aumento del capital de explotación debe ser lento, y por lo tanto, querer abarcar la supresión del barbecho, es imposible. Harto se hará en esta primera fase de 10 a 15 años con reducirlo al 25 por 100 y dar entrada a los cultivos de leguminosas forrajeras o para granos, que en el sistema actual del secano resultan imposibles en esta cuenca central del Ebro.

Por ello, la aspiración parece debe quedar satisfecha con la sencilla alternativa de cuatro hojas: cereal, legumbre (forraje o grano), cereal y barbecho; un paso más, en cuanto los factores antedichos se obtienen o subsanan, será el paso a la segunda fase: cereal forraje, cereal legumbre, cereal y barbecho; el barbecho se reduce a la sexta parte, el cereal predomina en el 50 por 100 y los forrajes y legumbres aumentan asimismo en cuantía aceptable.

Todo esto se refiere al caso en que el regadío sea de carácter eventual y en que por lo tanto sólo podamos emplear plantas de siembra otoñal.

Si el regadío es de carácter permanente, lo que permite siembras de primavera, el problema cambia radicalmente. Insertaremos las cifras de nuestros estudios y de las estadísticas recopiladas.

CULTIVOS	FASES		
	Primera %	Segunda %	Tercera %
Barbecho.....	40	25	15
Cereales de invierno.....	40	40	38
Plantas industriales.....	2	5	6
Forrajes y legumbres.....	5	9	8
Praderas (alfalfares).....	7	10	15
Olivares, viña, etc.....	5	9	14
Varios.....	1	2	4

Dentro de estas cifras, que podrán no ser las que una concepción agronómica teórica recomendará, pero que son las que la realidad impone, se pueden establecer combinaciones variadas, que de momento no indicamos, puesto que hemos de hacerlo en el segundo grupo o segunda parte de este temario.

Llamamos la atención sobre la importancia que en los regadíos tiene la buena nivelación de las tierras para elevar el rendimiento de los cereales, y poder así hacer frente a las ventas, cada vez crecientes, de esta zona de nuevo riego. En ello exponemos el criterio de la prensa de Zaragoza sobre la materia publicada en alguna de sus publicaciones:

«La falta de una buena nivelación y el regar tablas de mucha extensión, contribuyen a que se produzcan embalses en algunos puntos y en otros corra demasiado el agua, resintiéndose visiblemente las cosechas por ambas causas, razón de que en los nuevos regadíos, independientemente de otros factores, no se eleve el rendimiento unitario en la cuantía deseada y capaz de hacer frente a los gastos de todo linaje, necesarios a la mejora de tales tierras. Se comprende fácilmente la conveniencia de mejorar las condiciones de nivelación, mejora de carácter permanente, no debiéndose hacer grandes tablares, aspiración al principio lógica por la poca remoción de tierras, sino reuniendo varias tablas, rectificando los ribazos o lindes de las parcelas. Cuando el propietario no se preste a tales mejoras y las tierras sean arrendadas y teniéndose que cultivar tierras mal niveladas, debe apelarse al sistema de subdividir los canteros por medio de poyos y rasas de labor o regueras, de tal modo, que cada uno de aquéllos pueda regarse en buenas condiciones, todo ello sin perjuicio de los pequeños arrobados.

Debe procurarse que los canteros de riego sean largos y estrechos, en la proporción aproximada de uno de ancho por cinco de largo, haciéndose además pequeñas aletas en los costados de los poyos para dirigir el agua hacia el centro, con lo que todo el terreno se riega con uniformidad.

Así en esta Granja, a pesar de estar bien niveladas las tierras, se subdividen en canteros de 8 a 10 áreas de extensión, con lo que los rendimientos de trigos se han normalizado y elevado notablemente.»

II.—VEGAS DE CULTIVO INTENSO

Incluimos en esta acepción las grandes vegas en que su misma extensión ha sido dique para el minifundio y para poder alcanzar el calificativo de superintensivo. Precisamente en una de estas zonas se encuentra la Granja Agrícola que inmerecidamente dirijo, pudiendo aplicar al desarrollo de esta parte del tema, los considerandos obtenidos en los 45 años de trabajos en su famoso Campo de Demostración.

Abarcando parte de lo que al cultivo del trigo se refiere, se ensayaron en este Centro innumerables trigos nacionales y extraños a nuestra patria, siguiendo en parte la moda, que aún perdura, de ensayar trigos de todo linaje; pero la consecuencia obtenida en el transcurso de tantos años ha demostrado que la variedad de mejores rendimientos, que mantiene la coloración del trigo de secano, tan pagado por la molinería y que la degradación del gluten sea mínima, es el trigo «Caspino», de la Región o Bajo Aragón, habiendo creado una clase llamada de la «Granja Modelo», que se generalizó por otros agricultores entusiastas de la Región y discípulos de sus aulas.

Para mantener las condiciones y aún mejorarlas en la mínima parte que esto puede conseguirse, se sigue el método de selección sencilla, ya que los procedimientos de la moderna genética eran desconocidos y aún perdura el sistema, hasta que la obtención por líneas puras sea real y verdadera, ya que el coste del sistema y lo laborioso de su gestación exige tiempo y dinero, cosas no fáciles de encontrar con la rapidez de algunos que quieren la implantación de estos nuevos sistemas por método fulminante.

El procedimiento empleado corrientemente es el siguiente: Sembramos grano a grano una pequeña extensión de terreno labrada y fertilizada con esmero. Recolectamos las mejores espigas en el número necesario para utilizar su grano en la siembra de una igual superficie al año siguiente en las mismas condiciones.

El grano restante se destina a sembrar la superficie de terreno que precisa para la obtención del grano necesario para la sementera de la finca. Sembramos, claro, esta parcela de tierra para que la maduración sea perfecta, esmerándonos en los cuidados culturales y así, aún cuando la calidad de este grano no sea como la del sembrado individualmente, se asemeja bastante, tanto por el buen origen como por el cuidado esmerado en su obtención.

Este sistema de obtener la simiente en dos años, obedece a cuestión económica, pues si quisiéramos obtenerla directamente en uno sólo, resultaría caro, mientras que en la forma explicada es sencilla y de poco coste.

Recordemos que esta selección es individual.

MARCHA DE LA ALTERNATIVA

Se puede afirmar, como anteriormente, que es difícil concretar alternativa que pueda satisfacer a todos, por ello y como orientación, a la par que de evolución en la economía de una cuenca, insertamos las alternativas tipos del Campo de Demostración de la Granja.

Tras los ensayos anteriores a 1890, en que numerosas alternativas fueron ensayadas, consecuencia lógica de la radical evolución de la agricultura en general, pero de los regadíos muy en particular, se llegó a la alternativa tipo de aquellas épocas, que fué:

Primer año. Remolacha azucarera.

Segundo íd. Trigo-Trébol rojo.

Tercero íd. Trébol.

Cuarto íd. Trigo.

Quinto íd. Remolacha forrajera.

Sexto íd. Maíz para grano.

Séptimo íd. Trigo.

Octavo íd. Trigo.

En tal alternativa, las plantas industriales alcanzan el 12'50 por 100 de la superficie; los cereales el 50 por 100; los forrajes (trébol y remolacha forrajera) el 25 por 100, y el maíz para grano el 12'50 por 100 restante. Varios defectos tenía la alternativa, y así fué renovada en la forma siguiente:

Primer año. Remolacha azucarera.

Segundo íd. Trigo-Trébol.

Tercero íd. Trébol.

Cuarto íd. Remolacha azucarera.

Quinto íd. Trigo.

Sexto íd. Alfalfa.

En ésta, las plantas industriales, las forrajeras y los cereales, ocupan la tercera parte de las fincas. En ello influyen la ampliación de las potentes industrias azucarera y alcoholera, la rebaja en las tarifas ferroviarias, las grandes peticiones de henos de las vaquerías de Madrid y Barcelona, alcanzando el cultivo de la remolacha tal extensión, que fácilmente se colige sobrepasa el límite prudencial, tanto en el terreno económico como en el técnico agrario.

En tal sentido, la Granja ha ensayado en estos últimos años la siguiente alternativa:

Primer año. Remolacha azucarera.

Segundo íd. Trigo.

Tercero íd. Zeza-Maíz.

Cuarto íd. Trigo-Trébol.

Quinto íd. Trébol.

Sexto íd. Alfalfa.

Es alternativa muy intensiva, en que se requiere capital de explotación respetable, brazos abundantes y educación del cultivador suficiente, tanto para ser exportador de forrajes como (y es lo recomendable) para transformar parte de la totalidad de estos elementos de alimentación en carne, leche, etc., orientación que necesariamente se impone, al menos, a las vegas de la cuenca del Ebro en este grupo de cultivo intensivo.

III.—REGADÍOS DE CULTIVO SUPERINTENSIVO

Cuando los regadíos adquieren tal característica, influyendo en ello factores de muy diversa índole, densidad de población, situación privilegiada entre grandes centros consumidores, atravesadas por ferrocarriles de carácter general, cruzadas por numerosas carreteras, con suelo de gran fertilidad por profundidades de período diluvial o aluviones modernos, facilitan el que la superficie adscrita a cada familia tenga la característica de minifundio, pasando su valor de la cifra de 10.000 pesetas. Así ocurre en la importantísima vega del Jalón y en las correspondientes de todo sus ríos tributarios. Determina esta elevación del valor, rentabilidad alta, y para hacer frente a ella, como al precio del trabajo humano, se exigen alternativas de una intensidad tal, que los cereales pocas veces encuentran en ellas cabida, organizándose a base de plantas industriales, tanto para las potentes industrias azucarera, alcohólica, como para la cada vez creciente conservera, etc., etc.

Únicamente toleran el cultivo de cereales de recolección temprana, como la cebada, pudiendo ser así poner segundas cosechas en buenas condiciones.

Por lo tanto, el cultivo del trigo en estas zonas regadas, obedece a la tradición, ya que el coste de su obtención no compensa los gastos más que en aquellos casos en que se considere como trigo selecto de simiente, cual ocurre en la parte baja del Jalón. A la carestía de tal precio de coste, se unen defectos que la agravan, pues siendo tierras abundantemente abonadas, muy particularmente en cuanto se refieren al estiércol y abonos nitrogenados, es fácil que los trigos se revuelquen, y por lo

tanto la maduración fisiológica sea imperfecta y que los trigos tengan mal color y sean depreciados para la molinería.

Así la mayoría de las alternativas de estas zonas comprenden remolacha azucarera, cañamo, tomate y pimiento, judías rastrojeras, patatas, viveros de frutales como cultivo corriente y enorme producción frutícola. Son vegas, que pueden ampliarse con otros cultivos, como es el mismo tabaco, el lúpulo y otros que pueden en determinados momentos tener cabida por la excelencia de las tierras cultivadas y por el grado de perfección en la educación del cultivador.

Vemos por esta desbalazada exposición que los cereales, a medida que el riego crea nuevas zonas, las consolida y pasan a la mayoría de edad marcada en sentido inverso al influjo, y la situación de los cereales en la marcha de las explotaciones, puesto que en el comienzo predominan, luego se equilibran, siguen en período decadente y por último desaparecen en la fase de cultivo superintensivo.

En su consecuencia, y para no fatigar más a ustedes que, aún siendo interesados, peritos y aristócratas de la agricultura, no podrán escapar a la monotonía y pesadez de esta exposición, enumero las conclusiones que a mi entender se derivan del trabajo y que son las siguientes:

1.^a El cultivo de cereales en regadío es y debe ser variable, según que las tierras beneficiadas por el riego se encuentren en fases de transformación, o según que tales regadíos consolidados, tengan las características de eventuales o permanentes.

2.^a En los regadíos de nueva creación y según sus diversas fases de colonización y desarrollo de su potencialidad, los cereales deben ocupar lugar privilegiado en las alternativas y en la cuantía superficial, pasando lentamente al lugar secundario, completando las alternativas correspondientes y posibles en siembras otoñales o de primavera.

3.^a Cuando los regadíos, por defectos de diverso linaje, sólo tienen agua para el otoño, invierno y parte de la primavera (es decir, eventuales), los cereales, particularmente trigo y cebada, mantienen sus primitivas superficies, intensifican su rendimiento unitario, rebajan el precio de coste, ampliándose los cultivos forrajeros de legumbres o plantas posibles, según los climas, en la superficie ganada al restringir el barbecho.

4.^a En regadíos de carácter permanente y fase intensiva, los cereales de invierno adquieren el carácter de plantas secundarias, siguiendo en las alternativas a la planta industrial, cabeza de las mismas, o intercaladas entre leguminosas mejorantes.

5.^a En los regadíos que han adquirido el carácter de cultivo superintensivo, los cereales deben desaparecer y únicamente en casos especiales, emplear los de recolección temprana para cultivos sobre rastrojos.

El Sr. PRESIDENTE: Ábrense discusión sobre la totalidad.

El Sr. ARANA: Creo que además de dar un aplauso al Ponente, como el que ya le ha dado el Congreso y yo le reitero ahora, deben ser aprobadas las conclusiones en su totalidad y en detalle, por unanimidad.

El Sr. PRESIDENTE: ¿Acepta el Congreso la propuesta del señor Arana?

Pues queda así aprobada la ponencia del Sr. Cruz Lapazarán, al tema XV. (Grandes aplausos.)

Hay una comunicación, relativa a este tema, presentada por el señor Loma. Ruego al Ponente que lea las conclusiones de la misma y manifieste su opinión sobre si deben ser admitidas, a los efectos de su publicación en el libro del Congreso.

El Sr. CRUZ LAPAZARÁN: Las conclusiones que presenta el señor Loma, son las siguientes:

1.^a El porvenir de la economía agraria nacional aconseja huir del cultivo del trigo en regadío.

2.^a Es admisible y aún conveniente en ciertos casos, el cultivo de la cebada y avena en las tierras de riego.

3.^a En regadío, el lugar más adecuado en la alternativa de cosechas, para los genéricamente denominados cereales de invierno, es detrás de la cosecha principal, sobre todo cuando ésta es de tubérculos o raíces.

4.^a Sólo puede dárseles ese puesto económicamente, recurriendo a variedades de primavera.

5.^a El cultivo de variedades de primavera, de trigo y cebada, es factible y remunerador para el cultivador de regadío.

Con las cuatro últimas conclusiones, estoy de acuerdo. Respecto a la primera, yo rogaría al Sr. Loma que la modificara. Me refiero a la que prescribe huir del cultivo del trigo en regadío. Ya se vislumbra eso en mi ponencia, pero hay que tener en cuenta que en las grandes obras hidráulicas modernas hay extensas zonas, como sucede con los riegos del Alto Aragón, que únicamente tienen carácter de regadío y no hay más remedio que cultivar el trigo, como esencial, y sólo se pueden aconsejar las plantas otoñales, porque las de primavera, como se trata de tierras muy duras y tenaces, no dan resultados satisfactorios.

Si esta primera conclusión pudiera amoldarse a las mías, yo creo que las restantes se pueden aceptar, y si el Congreso acuerda la publicación de esta Memoria, que es muy interesante, ruego que se modifique esta primera conclusión y aparezca como complemento de las mías todo el trabajo.

El Sr. LOMA: Yo me he ceñido, al redactar mi trabajo, a los regadíos ya establecidos y no a los que están en el caso a que se refiere el señor Lapazarán. Por mi parte, no hay inconveniente en modificar esa conclusión, e incluso en que se suprima, pero yo la dejaría añadiendo

que se refiere a lo ya establecido y no a lo que está en vías de ejecución.

El Sr. CRUZ LAPAZARÁN: Si la Presidencia lo permite, podríamos ponernos de acuerdo el Sr. Loma y yo para modificar esa conclusión, añadiendo que se refiere a lo ya establecido.

El Sr. CALERO: Yo creo que debiera suprimirse la conclusión, porque hay sitios en que a pesar de estar el regadío en su fase intensiva, como ocurre en Valladolid con el Canal del Duero, no hay cultivo que pueda sustituir al trigo, que es el que más produce. Así, pareciéndome bien las conclusiones restantes, con esa no estoy tan conforme.

El Sr. PRESIDENTE: Como el Ponente acepta las conclusiones que figuran en la Memoria del Sr. Loma, con la sola modificación indicada respecto a la primera, el Congreso dirá si acuerda su conformidad con la ponencia.

Así se acuerda.

El Sr. CRUZ LAPAZARÁN: Ahora ruego a la Presidencia tenga la bondad de permitirme hacer unas manifestaciones, ajenas al tema, pero que me veo obligado a exponer, por la razón que diré.

Por un telegrama que acabo de recibir, tengo necesidad de regresar a Zaragoza, sin poder esperar a la sesión de clausura, y como he venido a este Congreso no sólo con mi propia representación, sino honrado con las de aquella Diputación Provincial, aquel Ayuntamiento, aquella Asociación de Labradores y todas las demás entidades similares de Zaragoza, ruego a la Presidencia se sirva hacer llegar a la Mesa definitiva, en su día, el deseo ferviente de Zaragoza de que estos Congresos Cerealistas se celebren periódicamente, por lo menos cada 5 años y que el próximo tenga lugar en aquella Ciudad.

El Sr. PRESIDENTE: Esta Presidencia tendrá mucho gusto en transmitir a la Mesa definitiva el ruego del Sr. Lapazarán, como expresión del deseo de las entidades que aquí tan dignamente representa. (El Sr. Cruz Lapazarán: Muchas gracias). Queda, pues, aprobado totalmente el tema XV.

Continúa la sesión para la discusión del tema XVI. El Sr. Ridruejo, Ponente del mismo, tiene la palabra.

El Sr. Ridruejo da lectura a su Ponencia, a cuya terminación es largamente aplaudido.

TEMA XVI

La lucha contra las malas hierbas.—Empleo de procedimientos químicos

—
 PONENTE: DON LEOPOLDO RIDRUEJO RUIZ-ZORRILLA

GENERALIDADES ACERCA DE LAS MALAS HIERBAS

Todos estamos convencidos —no habrá ni uno sólo que lo discuta— de que las malas hierbas producen en los cereales importantísimos perjuicios, hasta tal punto, que el hecho de que pudiéramos librarnos de la carga que nos originan, sería más que suficiente para remediar todas las calamidades de orden material que puedan afligir al agricultor de secano. Buena prueba de que el agricultor está de acuerdo con nosotros en esta apreciación, es el afán que pone al llegar la primavera en estirpar a mano una íntima parte de las malas hierbas que existen en sus tierras de labor ¡Cuánto no daría él porque desapareciesen todas!

Pues a pesar de la importancia del asunto, observaréis que se ha hecho muy poco para estudiarlo. Se conoce perfectamente la vegetación del oidium, de la roya o de la cuscuta, por ejemplo; pero no hemos estudiado con el detenimiento que merecen la amapola, el cardo, la grama, etc., y éstas sí que constituyen una verdadera plaga, quizás la mayor de todas las del campo.

Afortunadamente, se han excitado ahora en Europa estos estudios, y la Comisión Organizadora de este Congreso ha tenido, a mi juicio, un gran acierto en hacer figurar este tema entre aquéllos que deben estudiarse aquí.

Destruir las malas hierbas, si todas sus semillas germinasen al año siguiente de difundirse por el terreno, no sería cosa muy difícil, bastaría provocar su germinación con adecuadas labores y después destruirlas poco antes de florecer; con esto se habrían terminado las malas hierbas y sus semillas; es decir, que un año de buen barbecho nos hubiere resuelto el problema.

Pero lo grave del caso está en que las malas hierbas, por la lucha y adaptación al medio a que obligan la selección natural o supervivencia del más apto, se encuentran dotadas generalmente de cubiertas impermeables y duras que, en garantía de la conservación de la especie, les impide germinar de momento, hasta que alternativas de hielos y deshie-

los unas veces, o erosiones y fermentaciones de su cubierta otras, contribuyen a que vayan germinando poco a poco, de una manera escalonada, ya que para mayor desgracia tienen la virtud de conservar su poder germinativo 8, 10 y hasta 20 años.

Si a esto se añade, además, que producen las semillas en cantidad asombrosa (un cardo puede dar 20.000, una mostaza 4.000 y una amapola 50.000) y que tienen variadísimos medios de diseminación, se comprenderá con facilidad que ni con uno ni con dos años de barbecho esmerado, dejaremos limpia una tierra que esté ya invadida; y esto es lo que ha hecho creer a muchos labradores que las malas hierbas nacen por generación espontánea y que por mucho que trabajen nunca podrán garantizar la limpieza de sus tierras.

La operación es lenta, esto no cabe duda, pero si hay perseverancia el éxito es seguro. Las enfermedades crónicas necesitan tratamientos crónicos, y es inútil aspirar a destruir en un año los miles y miles de semillas que nuestra desidia ha repartido durante tanto tiempo.

En materia de destrucción de malas hierbas nada podrá conseguirse si la lucha por nuestra parte no es constante y tenaz. Emplead el mejor procedimiento o el mejor hervicida aisladamente un año y veréis que para toda mala hierba que destruyáis hay siempre otra que la sustituye.

Pero estas dificultades no deben ser motivo de desilusión o desánimo. El éxito con la perseverancia en el uso de los procedimientos que hoy existen es completamente seguro. No lograremos nunca un suelo en el que no exista ni una sola semilla; pero sí conseguiremos una limpieza práctica suficiente.

Buena prueba de que es la desidia del hombre la que autoriza la difusión de malas hierbas, es lo que sucede cuando intentamos cultivar una tierra dedicada a pastos; es decir, una roturación.

Como en dicha tierra no han podido vivir más plantas que aquéllas que pueden hacerlo sin labor, resulta que el primer año de cultivo no encontraremos aquéllas otras que la necesitan, como por ejemplo el cardo y la amapola, salvo plantas aisladas cuyas semillas por el aire o por otros conductos hayan sido transportadas; en cambio, a medida que los años de cultivo se suceden, las malas hierbas, propias de las tierras de labor, van aumentando en progresión creciente extraordinaria, o sea que las semillas de malas hierbas no estaban ya en la tierra, sino que fué el hombre quien las permitió instalarse allí.

Los perjuicios que las malas hierbas ocasionan, no se limitan a la merma que originan en la cosecha de la hoja de cultivo, sino que en algunos casos, su destrucción, es la principal causa que impone el barbecho, y con ese motivo aumentan sus perjuicios en el importe de las labores de éste, más la renta y contribución de dicho período.

Vistos, pues, los grandes perjuicios que a la agricultura ocasionan

las malas hierbas, y teniendo en cuenta que los procedimientos de lucha que contra ellas se empleen deben tener un carácter común o colectivo, a la vez que perseverante, resulta de gran conveniencia el que se las considere como verdaderas plagas del campo, y como tales se las incluya en los presupuestos anuales que redactan las Secciones Agronómicas.

Relación de algunas de las principales malas hierbas que se encuentran en España en los campos de cereales.—Lo primero que hace falta antes de combatir a un enemigo, es conocer su manera de atacar, y por esto en Patología Vegetal, antes de proponer un procedimiento de extinción, se estudia la biología del insecto o agente morboso, pero todavía antes de ésto, ha de ser necesaria una relación o inventario de aquellos animales o plantas de cuyo estudio hemos de ocuparnos.

A este efecto, utilizando los cortos medios que han estado a nuestro alcance, hemos procurado formar una relación de algunas de las principales malas hierbas que abundan en España en los campos de cereales, no con la pretensión, como ya hemos dicho, de que esté completa o exenta de errores, sino solamente con la idea de que, a título de avance, sea acicate que invite a hacer un estudio sobre este particular, que completado después con la biología de cada una de estas plantas, ha de constituir la base fundamental de los procedimientos de extinción. Con la guía de acreditados autores y con el escaso tiempo que yo he podido dedicar a hacer viajes para ocuparme de este asunto, he logrado recopilar la siguiente lista que someto a vosotros para su ampliación o perfeccionamiento:

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO
Gramíneas	
Gramina.....	Triticum repens.
Pié de gallo (falsa grama)....	Cynodon dactylon.
Agróstides rastrera o hierba fina (falsa grama).....	Agrostis stolonifera.
Avena de rosarios (falsa grama)	Arrhenatherum elatior var. bulbosum.
Vallico silvestre o cizaña.....	Lolium temulentum y Lolium arvense.
Alopécuro o cola de rata.....	Alopecurus agrestis.
	Avena fatua.
	Id. barbata.
Avena loca.....	Id. sterilis.
	Id. strigosa.
	Id. ludoviciana.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO
Leguminosas	
Alverjas	Vicia cracca.
	Id. tetrasperma.
	Id. hirsuta.
Muelas o guijas silvestres.....	Lathyrus aphaca.
	Id. tuberosus.
Meliloto.....	Melilotus arvensis.
Ranunculáceas	
Ranúnculo amarillo o silvestre.	Ranúnculus arvensis.
Pié de pájaro.....	Delphinium consolido.
Compuestas	
Magarza o matricaria.....	Matricaria chamonilla.
Azulina, azulejo o liebrequilla....	Centaurea cyanus.
Cardo.....	Cirsium arvense.
Crucíferas	
Mostaza silvestre.....	Sinapis arvensis.
Rabanillo silvestre.....	Raphanus raphanistrum
Papaveráceas	
Amapola o ababol.....	Papaver rhoeas.
	Id. dubium.
Umbelíferas	
Zanahoria silvestre.....	Caucalis daucoïdes.
Peine de Venus, agujas o relojes.	Scandix pecten Veneris.
Rubiáceas	
Galio.....	Galium aparine.
Convolvuláceas	
Campanillas.....	Convolvulus arvensis.
Liliáceas	
Ajo silvestre o de las viñas.....	Alium vineale.
Id. de copete o sombrero.....	Muscari comosum.
Cariofileas	
Neguilla.....	Agrostemma githago.

LUCHA CONTRA LAS MALAS HIERBAS

Para luchar contra las malas hierbas en los campos de cereales, podemos valernos de los siguientes recursos:

- a) Medios preventivos.
- b) La ganadería.
- c) Procedimientos mecánicos de destrucción.
- d) Procedimientos químicos de destrucción.

Medios preventivos.—Con razón se ha dicho que *prevenir es mejor que curar*; si evitamos que salgan las malas hierbas, no será preciso destruirlas y así no tendremos que hacer uso de ninguno de los procedimientos de destrucción que siempre son más caros.

La primera idea que acude a la inteligencia para evitar que haya malas hierbas, es no incorporar al suelo sus semillas, sea mezcladas con las de los cereales o con el estiércol.

Para evitar lo primero, bastará pasar las semillas de cereales antes de sembrar por las cribas seleccionadoras, como la Marot y análogas.

Por lo que al estiércol se refiere, puede llevar semillas de malas hierbas que procedan de dos conductos diferentes: las que el agricultor incorpora directamente en barreduras de las eras, graneros, etc., por el corriente error de confundir el estercolero con el basurero, y las procedentes de las deyecciones de los animales. Las primeras es fácil suprimirlas, basta quemarlas; las segundas, o sea las que han atravesado el intestino de los animales con su poder de germinación, el único medio de destruirlas, en parte, es conservar racionalmente el estiércol, para que las fermentaciones que en él se realizan contribuyan a la disgregación de las cubiertas.

Claro está que estos medios no son suficientes, ni mucho menos, para garantizar que no habrá malas semillas en las tierras de labor, porque por los vientos y otros muchos conductos, pueden ser arrastradas hasta ellas dichas semillas, pero constituyen una ayuda económica que no debemos despreciar.

Quemar los rastrojos es una operación con frecuencia condenada, por destruir la materia orgánica que los integran, pero en casos determinados como éste, puede aconsejarse sin ningún temor, porque el beneficio que proporcionan es mucho mayor que el daño que originan, sobre todo si tenemos en cuenta que la materia orgánica seca de un rastrojo tiene mucha menos eficacia para la vida microbiana del suelo que la procedente de plantas verdes. Así, pues, cuando en las tierras de labor haya una invasión intensa de malas hierbas, será siempre recomendable prevenir su desarrollo, dejando altos los rastrojos y quemándolos después, para destruir así una gran parte de la inmensa cantidad de

semillas que quedan en estos casos sobre la superficie de la tierra, después de levantada la cosecha.

Otra manera de evitar que las malas hierbas lleguen a desarrollarse, es el laboreo frecuente de la tierra, o sea el barbecho.

La clase de plantas que se cultiven en alternativa con los cereales y la forma de acoplarlas, serán sin duda, uno de los medios más eficaces para luchar contra las malas hierbas. Nos defendremos pues, sobre este importante punto, para estudiarlo con atención.

Las hierbas que existen en los campos de cereales son plantas que exigen labor y que no se amoldan a vivir bien, ni en el terreno compacto de un pastizal, ni entre la espesura de sus plantas forrajeras. Así vemos que la amapola, el cardo, la alverja, mostaza y tantas otras, desaparecen al cabo de cuatro o cinco años de cualquier tierra de labor que se deje de pastos, tan pronto como la tierra se comprime demasiado y las plantas propias de los pastizales empiezan a desarrollarse. Basta, pues, este hecho de observación vulgar para sacar en seguida la consecuencia de que si hacemos alternar con los cereales plantas forrajeras que permanezcan algunos años en el terreno, como por ejemplo la esparceta y alfalfa, habremos puesto un eficaz obstáculo al desarrollo y propagación de malas hierbas.

Por otra parte, el hecho de que las plantas forrajeras se recolecten en flor, es otra inmensa ventaja que viene en ayuda de la lucha contra las malas hierbas. En efecto, cuando se hace la recolección, las plantas adventicias no han formado todavía sus semillas y se evita así su reproducción.

De esta manera queda ampliado el número de plantas forrajeras que pueden colaborar a refrenar la difusión de las malas hierbas, puesto que las forrajeras anuales (veza y guisantes), por el hecho de su recolección precoz y de su vegetación en espesura, cumplen con las necesarias condiciones antes apuntadas.

Las plantas binadas, patata, remolacha, maíz, etc., que permiten el paso de instrumentos de labor durante la vegetación; las plantas de primavera, que consienten un medio barbecho, y aquéllas otras que dan mucha sombra al terreno, dificultando el desarrollo de plantas adventicias, como el cáñamo, avena, etc., son nuevos elementos que, unidos a las forrajeras antes mencionadas, han de contribuir a formar alternativas racionales que impidan ese enorme desarrollo de malas hierbas que se produce muy especialmente en los campos de trigo y cebada.

Los mismos cereales pueden contribuir a la lucha contra las malas hierbas cuando se siembran espesos; pero esto es preciso hacerlo con el debido esmero y atención, porque el exceso de cañas por metro cuadrado, puede redundar en perjuicio de la cosecha.

Otro procedimiento preventivo y que puede tener su valor en algunos

sitios, es el paso de aves de corral por las tierras de labor, con el fin de que consuman las malas semillas que existan sobre la superficie del terreno.

La ganadería y las malas hierbas.—Desde casi todos los puntos que se mire la agricultura, se percibe siempre, con toda claridad, el fuerte lazo que la une a la importantísima industria ganadera; y por no ser excepción, sin duda, ha de jugar también ésta su importante papel en la destrucción de plantas adventicias.

Después de la recolección y aún durante el año de barbecho, existen sobre el terreno más o menos malas hierbas que la ganadería consume, impidiendo así su desarrollo y reproducción.

Procedimientos mecánicos.—El procedimiento mecánico más generalizado y casi único, consiste en el laboreo de la tierra antes o durante la vegetación.

La labor ideal para destruir malas hierbas consiste en el pase de una cuchilla horizontal que corte la raíz, ahuecando la tierra de la superficie para que aquélla pierda todo su contacto con ésta; esto se consigue con los múltiples tipos de cuchillas binadoras que existen, de las que el tipo más generalizado son las denominadas de «cola de golondrina». En países donde la humedad sea grande, la rotura de la raíz debe complementarse con el enterramiento completo de la planta por medio de una vertedera. En cualquiera de las dos formas que se haga, constituye la labor que se conoce con el nombre de «bina».

El pase de gradas, dotadas como van, generalmente, de dientes escarificadores, rígidos o vibrantes, resulta únicamente eficaz cuando las malas hierbas son incipientes; pues en el estado adulto, la práctica demuestra que es una labor insuficiente; ahora bien, si las gradas van provistas—como sucede a veces con las canadienses o cultivadores—de pequeñas rejas binadoras de forma triangular, entonces la labor viene a confundirse con la de bina que antes hemos detallado. Sin embargo existen plantas, como la grama, en que cada pedazo de su raíz es capaz de reproducir la planta si aquélla queda enterrada, en cuyo caso los dientes escarificadores de las gradas pueden ser muy útiles para sacar a la superficie todas las raíces, con el fin de que el sol ardiente del verano las haga perder la gran cantidad de agua que poseen, y una vez desecadas, sacarlas fuera del campo por medio de otro gradeo, para formar montones que deben ser quemados.

Otro procedimiento mecánico de extirpación consiste en arrancar a mano, o cortar a nivel de la tierra, cada una de las plantas adventicias, procedimiento demasiado vulgar y rudimentario para que merezca detenernos más en él.

Procedimientos químicos.—Éstos pueden dividirse en dos clases: Los usados durante la vegetación de las plantas cultivadas y los que se

aplican a la tierra, cuando ésta no tiene ninguna cosecha, con el fin de destruir malas semillas o plantas muy resistentes a la mayor parte de los hervicidas. Pasemos a estudiar los primeros.

Los procedimientos químicos de destrucción de malas hierbas durante la vegetación, están fundados todos ellos en la aplicación de un hervicida que no destruya ni haga sufrir mucho a los cereales.

Los productos hervicidas que se han estudiado son muchos; pero el de resultados más prácticos creemos que es el ácido sulfúrico.

Sulfato de zinc.—En disoluciones al 12 por 100 y a razón de 1.000 litros por hectárea, se recomienda contra las mostazas y otras hierbas. Nosotros lo hemos empleado en una avena a dicha concentración, empleando 1.200 litros por hectárea en una tierra que entre otras malas hierbas tenía alverja, amapola y cardos, su efecto ha sido completamente nulo sobre todas las malas hierbas.

Se disuelve fácilmente, propiedad que apuntamos, porque a nuestro juicio este es un detalle importante en la práctica para el empleo de productos sólidos.

Clorato de sosa.—Lo hemos ensayado al 7 por 100, a razón de 1.200 litros por hectárea y ha resultado un tóxico potentísimo, que ha destruido incluso los cardos. La avena quedó con vida, pero muy debilitada. Con disoluciones de clorato de sosa al 10 por 100, Fron logró destruir la retama.

Es un hervicida muy interesante y por consiguiente digno de que se estudie detenidamente. A nuestro juicio, debería ensayarse durante la vegetación de los cereales, en disoluciones más débiles que las por nosotros empleadas (al 2 o 3 por 100, por ejemplo) y antes de la vegetación en disoluciones concentradas, como luego indicaremos. Es fácilmente soluble.

Tan interesantes son también el clorato de amoníaco, los percloratos y un producto denominado nitroperclorina, que se fabrica con el nitrato y clorato de sosa.

Sulfato ácido de sodio.—Es recomendado como hervicida, en sustitución del ácido sulfúrico.

Nosotros lo hemos empleado en la misma experiencia que antes hemos referido, a 25 por 100 de concentración y a razón de 1.200 litros por hectárea.

Empieza por presentar la dificultad de tardar dos horas en disolverse. Además, sus efectos sobre las malas hierbas fueron nulos.

Sulfato de hierro ordinario.—Lo hemos empleado al 25 por 100, a razón de 1.200 litros de disolución por hectárea. Se disolvió rápidamente; pero no hizo ningún efecto sobre las malas hierbas antes apuntadas.

Sulfato de hierro anhidro.—No hemos experimentado este hervicida. Se recomienda emplearlo para destruir las mostazas en los cereales

de primavera, a razón de 200 a 400 kilos por hectárea, repartiéndolo en polvo durante las horas de rocío (de tres a seis de la mañana, en Mayo).

Caso de ser de resultados prácticos, tendría la ventaja este procedimiento de no necesitar el transporte de grandes cantidades de líquido para efectuar su disolución y de poderlo hacer sin pulverizador.

Pero si se reflexiona, se perciben en seguida serios inconvenientes, como por ejemplo: Exigir una gran oportunidad para trabajar en las horas de rocío y ser muy higroscópico y cáustico para las manos y ojos.

Algún experimentador trató de suplir la falta del rocío con previas pulverizaciones de agua. Esto dió buen resultado, pero no cabe duda que se complica notablemente el procedimiento.

Sulfato de cobre.—Se recomienda contra las mostazas al 3, 5 y 10 por 100. Obra como ácido y como tóxico.

Nosotros lo hemos empleado en el mismo campo de avena indicado anteriormente, en disolución al 5 por 100 y a razón de 1.200 litros por hectárea, y no hemos notado ningún efecto ni en las malas hierbas ni en el cereal.

Tarda una hora en disolverse a esta concentración.

Sulfato de amoníaco.—Se le atribuye la propiedad de destruir las mostazas y los cardos jóvenes en disoluciones al 10 por 100.

Nosotros lo hemos empleado a dicha concentración y no hemos notado ningún efecto perjudicial sobre las malas hierbas, entre las cuales se encontraban los cardos jóvenes.

En el cereal se notó, como es lógico, una vegetación más exuberante, debido a la alimentación nitrogenada.

Cloruro de sodio o sal común.—Este hervicida se viene recomendando desde tiempo inmemorial, pero nunca pasó a tener un carácter verdaderamente práctico.

En estos últimos años, el Dr. Roy, ha vuelto a preconizar el empleo de las disoluciones de sal común sobre las siguientes bases: Disoluciones saturadas al 33 por 100, empleando de 1.500 a 2.000 litros por hectárea, cuando las malas hierbas tienen dos o tres hojas.

Nosotros hemos empleado este hervicida, en la forma recomendada por el Dr. Roy y no hemos logrado la destrucción de las malas hierbas, sobre las cuales únicamente se notaron ligeras quemaduras.

Son, a nuestro juicio, inconvenientes grandes el tiempo que se emplea para disolver tanta sal a saturación y las grandes cantidades de agua que exige, las que, como se verá, son mayores que para el ácido sulfúrico.

Cianamida de calcio.—Se ha recomendado por algunos su empleo contra las mostazas, a razón de 100 a 120 kilos por hectárea.

Además de los apuntados, existen otros productos a los que se les atribuye también cierto carácter de hervicidas, entre los cuales figuran

como principales el nitrato de cobre, crud amoniaco, carburo de calcio, silvinita, kainita finamente pulverizada, etc.

Ácido sulfúrico.—Con toda intención hemos dejado para el final este ácido, toda vez que se trata del hervicida más práctico y que merece, por consiguiente, un estudio detenido.

Los primeros ensayos sobre su aplicación en los campos de cereales datan de 1900, en que Bonnet, Brandin y Duclos experimentaron este ácido, obteniendo resultados que al parecer no fueron muy favorables. Pero en 1906, el Ingeniero Agrónomo francés, Sr. Rabaté, puntualiza la concentración de disoluciones y épocas de empleo, llegando, en vista de los buenos resultados, a industrializar el procedimiento.

Hace 6 o 7 años que nosotros venimos siguiendo la pista a las experiencias hechas fuera de España sobre aplicaciones de este ácido en los campos de cereales, y con la ayuda que el Estado y los particulares nos han dispensado, dentro siempre del limitado campo en que se puede mover una Sección Agronómica en estas cuestiones, hemos procurado contribuir con nuestra modesta experimentación al encajamiento de este sistema en la meseta castellana.

Los resultados han sido bastante halagüeños, pero se necesita todavía proseguir la experimentación, porque en materia de agricultura cada año se aprende una cosa nueva, y las sorpresas son siempre de esperar.

No tenemos noticias de que en España se haya practicado en gran escala, fuera de la provincia de Soria, donde se consumen anualmente en experiencias unos 5.000 kilos de ácido sulfúrico puro, ni nosotros hemos puesto hasta ahora gran empeño en ello, porque creemos que la divulgación no debe hacerse hasta que se salven las principales dificultades (puntualización de épocas, concentraciones, manejo, maquinaria, etc.)

En cambio, en Francia, parece que el procedimiento se propaga con rapidez, según demuestran los hechos de que en un solo departamento (Lot y Garona) se hayan consumido con este fin en 1926 1.000 vagones de ácido sulfúrico y de que se empiecen a construir ya vagones-cisternas para su transporte, y fosos especiales en las estaciones para almacenar y manejar con facilidad este ácido.

Acción del ácido sulfúrico sobre las malas hierbas.—El ácido sulfúrico posee una acción deshidratante sobre el protoplasma de las plantas y sobre todo el contenido celular, pudiendo, aún en disoluciones débiles, destruir la estructura física y química de aquél. (Delacroix.) Así se explica que las plantas sean destruídas con más facilidad en la primera fase de su vida, durante la cual sus tejidos non muy acuosos.

El efecto de las disoluciones de ácido sulfúrico sobre cada una de las malas hierbas, depende de la forma de éstas, de su estructura, de su

edad y de la manera de reproducirse, principalmente, si bien hay que tener en cuenta la época del tratamiento, la concentración de la solución y la humedad del suelo y del ambiente en que se opere.

Se destruyen en absoluto las plantas que son bien mojadas, y se reproducen sólo por semilla (mostaza, amapola). Vuelven a retoñar otra vez, a pesar de que su parte aérea quede destruída, aquéllas que se reproducen también por rizomas o bulbos (gramas, ajos silvestres), aún cuando vegetan ya, con el consiguiente retraso. Hay otras plantas, como la neguilla y algunas gramíneas, que, por tener bajo tierra el cuello de su raíz o nudo vital, vuelven a brotar nuevamente, aún cuando se haya destruído toda la parte aérea existente.

Resultan destruídas con soluciones de concentración inferior al 15 por 100, entre otras, las siguientes plantas: amapola, azulina, borrajas del género *Lycopsis*, alverjas, mostaza silvestre, rabanillo silvestre, ranúnculo de los campos, matricarias o magarzas y las campanillas del género *Convolvulus*.

Resisten al tratamiento, aún cuando la parte aérea quede destruída, los cardos de los géneros *Cirsium* y *Carduus*, acedera silvestre, neguilla, avena loca, grama, cola de zorra (*Alopecurus*), agrostis rastrera, cizaña, etc.

Su acción sobre los cereales.—Todas aquellas plantas que cuenten con órganos subterráneos de propagación (cardos, etc.), o que tengan oculto el cuello de su raíz (cereales, neguilla, etc.), resisten, sin perecer, el tratamiento de ácido sulfúrico. Se explica, pues, que los cereales queden con vida después de una pulverización de esta clase, gracias a la capa de cutina que cubre sus hojas y dificulta que se mojen, y a que su nudo vital permanece oculto y no es alcanzado por el ácido, ya que éste, por ser solamente cáustico y no tóxico, sólo destruye los órganos mojados.

Los cereales quedan después del tratamiento con algunas hojas quemadas, y el sembrado presenta el aspecto de haber sufrido una intensísima helada, pero a los 20 o 30 días, las plantas igualan en vigor a las que no han sufrido ningún tratamiento. Los cereales quedan algo retrasados y la madurez llega unos 8 días más tarde. (Rabaté.)

Este es un punto que creemos debe estudiarse con detenimiento, porque las opiniones de los distintos experimentadores no están de completo acuerdo. Nosotros hemos recogido varias cosechas de trigo en que la vegetación no sufrió retraso alguno, pero recientemente hemos observado que la maduración ha venido 5 o 6 días más tarde que en las parcelas testigos, motivando, en su consecuencia, cierta merma en la granazón. Es este asunto muy importante para Castilla, donde el asurado es accidente que sobreviene con frecuencia, por lo cual pensamos observarlo con detenimiento en sucesivas experiencias.

Resultan todos los experimentadores conformes en que éstas pulverizaciones con ácido sulfúrico combaten perfectamente el mal del pié de los cereales, y en que aminoran, la mayor parte de las veces, el accidente del encamado.

Si el cereal está muy descalzado conviene rebajar la concentración, porque éste sufre mucho más cuando el ácido llega al cuello de la raíz.

Su acción sobre el suelo.—Parece indudable que al ponerse en contacto con el suelo, ha de originar la digestión rápida de algunos principios nutritivos (reservas inertes de potasa y cal), transformándolos en sulfatos, y, por otra parte, aportará cierta dosis de azufre, que hoy está reconocido como un buen estimulante de la vegetación. Así parece demostrarlo la experiencia, puesto que, pasada la depresión que origina el tratamiento, la planta recobra una vegetación más lujuriente en la mayor parte de los casos. Con 150 kilos de ácido sulfúrico, pueden formarse 200 kilos de sulfatos, que siempre son beneficiosos para las plantas, especialmente el sulfato potásico. (Thibaut.)

Algunos han creído ver en estos tratamientos un motivo de decalcificación del terreno; pero, salvando lo que pudiera decir una larga experiencia, esto no parece probable, porque la parte de carbonato de cal atacada pasará al estado de sulfato, forma bajo la cual es también de interés para la nutrición vegetal.

Será curioso estudiar también la acción del ácido sulfúrico sobre los fosfatos del terreno y los proporcionados por los abonos, a cuyo efecto copiamos del «Journal d'Agriculture Pratique», de 3 de Marzo último, la siguiente experiencia y comentarios:

«En 1922, la Granja Experimental del Instituto Agrícola de la Facultad de Ciencias de Tolosa, ha comparado la acción de 400 kilos de superfosfatos y las dosis equivalentes de escorias y de fosfato natural sobre un trigo que seguía a forrajes anuales estercolados, en una tierra silíceo-arcillosa, pobre en cal y en ácido fosfórico.

Los abonos han sido enterrados antes de la siembra o puestos en cobertera en la primavera. He aquí los resultados en la recolección (grano por hectárea):

	Q. m.
Fosfato en la primavera.....	13,33
Superfosfato en la primavera.....	12,13
Superfosfato en el otoño.....	11,39
Fosfato en el otoño.....	11,13
Escorias en la primavera.....	11,06
Testigo.....	9,66

En contra de lo que se esperaba, es el fosfato natural puesto en cobertera en la primavera el que va a la cabeza. Hay en ello un hecho paradójico, pero interesante, pues todo el trigo ha sido tratado, después del reparto de abonos en la primavera, por el ácido sulfúrico para la destrucción de malas hierbas. ¿Se habrá fabricado un superfosfato extraordinariamente activo? Nuevos ensayos son necesarios para precisar esta cuestión».

La experiencia que acabamos de transcribir, la consideramos también nosotros en extremo interesante y coincidimos en que deben repetirse experiencias análogas.

Concentración de las disoluciones y cantidad de éstas que conviene emplear.—Aun cuando hemos tratado un centeno con disolución al 18 por 100, sin impedir su posterior desarrollo hasta la recolección, convendría partir de la base de que, al llegar a concentraciones de 15 por 100 en volumen, los cereales son ya muy castigados, por lo cual, y por buscar la mayor economía, conviene no llegar a este límite.

Precisar la concentración más ventajosa que debe emplearse, es de todo punto imposible, pues ello ha de depender de la clase de malas hierbas que sea preciso destruir, del cereal sobre que se opere, de las condiciones climatológicas y del volumen total que ha de repartirse por hectárea; pero como reglas generales, daremos las siguientes:

1.^a De las experiencias hechas hasta el día, se deduce que para los cereales de otoño son dosis que han dado buenos resultados las de 8 a 12 por 100 en volumen, y para los cereales de primavera las de 6 a 9 por 100, sin que esto quiera decir que no haya otras concentraciones también dignas de ensayo.

2.^a Todo agricultor que desee aplicar este procedimiento, deberá hacer el primer año ensayos previos en varias pequeñas parcelas, con diversas concentraciones, aplicadas en distintas épocas y sobre varias clases de cereales.

3.^a Las disoluciones deberán ser más concentradas para las épocas o regiones húmedas que para las secas.

4.^a La cantidad de líquido que suele emplearse por hectárea es de 1.000 a 1.200 litros, advirtiendo que cuanto mayor cantidad se emplee, y por consiguiente, mejor mojada quede la planta, tanto más débil podrá ser la disolución. Las diversas experiencias que hemos hecho, nos han demostrado que, en la mayor parte de los casos, no se debe descender de los 1.000 litros por hectárea, si se quiere que toda la parte foliácea de las malas hierbas quede bien mojada. Únicamente en condiciones muy especiales (épocas muy secas, sembrados que cubran muy poco la tierra y malas hierbas recién nacidas), se puede descender hasta 800 litros. Es

preferible rebajar un poco la concentración antes que dejar de humedecer bien todas las plantas.

5.^a Si el agricultor, por retrasar más de lo debido la época de hacer el tratamiento se encontrase con sembrados que casi cubrían el suelo, convendrá aumentar la concentración hasta 12 o 13 por 100 en volumen, con 1.500 litros de disolución por hectárea para los cereales de otoño. Sin embargo, este caso debe siempre evitarse, aplicando el tratamiento con gran oportunidad en la época que después indicamos.

Manera de preparar la disolución.—Advertiremos, ante todo, que el comercio español expende, generalmente, el ácido sulfúrico con las siguientes graduaciones: 52-53, 60, 65-66 grados Baumé. Cualquiera de ellos puede servir para este objeto, aún cuando venimos refiriéndonos en las cifras ya expuestas al ácido puro de 65 a 66 grados; así pues, cuando hemos hablado de una disolución al 12 por 100, hemos querido dar a entender que en 100 litros de líquido había 12 de ácido de 65 o 66 grados.

Supongamos que se trata de preparar una disolución al 10 por 100 en volumen: 10 litros de ácido de 65 o 66 grados se mezclarán con el agua suficiente para formar 100 litros de disolución; pero si se usa el ácido de 60 grados se emplearán 12,6 litros, y si se opera con el de 52 o 53 grados, se necesitarán 15,8 litros.

El ácido se verterá en chorro fino sobre el agua, agitando con un palo.

Como en la disolución del ácido sulfúrico en el agua se origina cierta elevación de temperatura, convendrá hacer esta operación con el tiempo suficiente para que se enfríe aquélla, pues las disoluciones calientes atacan más a las paredes y juntas de los aparatos.

Para preparar las disoluciones con cualquier clase de ácido que no sea de 65-66 grados, será necesario tener a la vista tablas especiales de todos conocidas.

Si se quiere evitar hacer mediciones de ácido sulfúrico y de agua en el campo, pueden valorarse las disoluciones por medio de un densímetro, en la siguiente forma: Con dicho aparato, introducido en el agua, viértase lentamente y agitando el ácido sulfúrico hasta que aquél marque la densidad adecuada.

A continuación anotamos los grados Baumé y las densidades que corresponden a los tantos por ciento más usuales en la práctica:

Número de litros de ácido sulfúrico puro, 65-66 grados Baumé, que se desea contengan los 100 litros de disolución

GRADOS BAUMÉ
a 15 grados

DENSIDAD
a 15 grados

5	7 1/2	1.058.
6	9 1/2	1.070.
7	11	1.083.
8	12 1/2	1.095.
9	14	1.110.
10	16	1.125.
11	17 1/2	1.138.
12	19	1.152.
13	20 1/2	1.164.
14	22	1.178.
15	23 1/2	1.195.

Supongamos, por ejemplo, que se trata de preparar una disolución que contenga en 100 litros de la misma 10 litros de ácido sulfúrico puro, que es la concentración más frecuente para los cereales de otoño.

Obsérvese en el cuadro anterior que, cuando la disolución contiene 10 litros de ácido de 65-66 grados, el areómetro debe marcar 16 grados. Si deseamos obtener unos 100 litros de disolución, pondremos en una cuba de madera unos 90 litros de agua, aproximadamente, introduciremos el areómetro y después verteremos ácido en chorro fino y agitando. Si esta mezcla no originase una marcada elevación de temperatura, bastaría seguir añadiendo ácido hasta que el areómetro indique los 16 grados, pero como quiera que en estas disoluciones de ácido sulfúrico, dada la temperatura que suele tener el agua en el campo durante el mes de Marzo (10 a 12 grados), suele subir aquélla hasta unos 34 grados, resultará que a esta temperatura el areómetro deberá marcar unos 14 grados, para que cuando la temperatura descienda a 15 grados, indique los 16 grados Baumé que debe tener.

Si se quiere proceder de una manera más práctica, se pueden preparar cada día 100 litros de disolución, midiendo cuidadosamente el agua y el ácido; se introduce después el areómetro y de los grados que marque se toma nota para que esta prueba experimental sirva de norma a todas las preparaciones que se realicen después, siempre que, como es natural, el areómetro se introduzca inmediatamente de hecha la mezcla, para que así se opere en igualdad de condiciones de temperatura.

Época de empleo.—De la oportunidad en realizar éste, depende, en su mayor parte, el buen resultado de la operación.

En cada país y cada año es preciso fijar el momento oportuno, ateniéndose cuidadosamente a las siguientes consideraciones:

El momento crítico para los cereales de otoño, es cuando, teniendo 5 o 6 hojas, no han cubierto todavía el terreno y las malas hierbas quedan libres para que puedan ser mojadas. Para los cereales de primavera conviene efectuarlo al echar su cuarta hoja.

Los tratamientos tempranos tienen la ventaja de que las malas hierbas son entonces más tiernas y se destruyen mejor, dejando a la vez al cereal más tiempo para reponerse, pero en cambio, tienen el gran inconveniente de que, después de verificada la pulverización, pueden salir todavía muchas malas hierbas. Los tratamientos tardíos tienen la ventaja de que todas las malas hierbas han nacido, y el gran inconveniente de que quedan ocultas bajo el sembrado y se retrasa con exceso la vegetación del cereal.

En la provincia de Soria venimos observando que el momento crítico para el trigo de otoño se presenta, generalmente, del 25 de Febrero al 25 de Marzo.

Con las lluvias y rocíos disminuye notablemente la eficacia del tratamiento; éste debe hacerse cuando no haya probabilidades de lluvia inmediata y la planta esté bien seca. Es un hecho práctico, deducido de nuestras experiencias, que el tratamiento tiene asegurada su eficacia siempre que transcurran sin llover las 8 o 12 horas siguientes a la operación.

Precauciones durante la operación.—Hemos de repetir otra vez que una de las más importantes es verter el ácido sobre el agua en chorro fino.

Lo mismo el obrero que prepare las disoluciones, como el que vaya a cargo del pulverizador, deben llevar gafas y usar trajes que sean completamente inservibles. Algunos de los sacos de abono mineral, debidamente lavados al desocuparse, los destinamos, después de abrirles un orificio en la parte superior y dos en los costados, para trajes de los obreros. Como quiera que es en los pies y piernas donde hay que poner más cuidado, empleamos para estos sitios pedazos de sacos impermeables del nitrato de cal.

El empleo de fuertes guantes de caucho lo consideramos también de necesidad o, en su defecto, un engrasado abundante de las manos.

La medición del ácido concentrado se hará con vasijas de porcelana, barro, vidrio o plomo.

Las disoluciones pueden prepararse en cubas de madera ordinarias, de las cuales se trasvasan al pulverizador de dos maneras: por medio de una bomba especial, en cuyo caso las cubas pueden estar a un nivel cualquiera o, si no se dispone de bomba, se colocan las cubas sobre maderas, piedras o céspedes, incluso aprovechando alguna elevación natural del terreno, de tal manera, que el líquido quede más alto que el pulverizador, y con un tubo de caucho se pueda sacar, bien empalmán-

dolo a un grifo de cobre o madera que lleve la cuba en su parte inferior, o bien por encima de ésta, haciendo sifón.

El vaciado de las bombonas se hará con sifones especiales (trasvadores de ácidos), y en su falta, se emplearán siempre embudos de vidrio.

Para cualquier accidente que pudiera ocurrir, conviene tener cerca un cubo de agua, con el fin de lavarse inmediatamente.

Labor complementaria.—A la vez que el trigo vuelve a brotar, puede salir todavía alguna mala hierba; por eso, a los 10 días de efectuada la pulverización, será muy conveniente dar un gradeo, el cual no solamente destruirá las hierbas incipientes, sino que además arrancará con facilidad cualquiera que hubiese quedado deficientemente quemada en el tratamiento. Antes de esta operación debe añadirse el nitrato, si se considera necesario.

Coste de la operación.—Suponiendo un tratamiento al 10 por 100 en volumen, y repartiendo 1.000 litros por hectárea, se invertirán 100 litros de ácido puro en cada hectárea.

Este año, para una partida de 3.500 kilogramos de ácido sulfúrico, 65-66 grados, nos han costado los 100 kilogramos, sobre vagón origen, 18 pesetas; por consiguiente, los 100 litros valen 32,76 pesetas.

Nuestro pulverizador «Sampón», en las condiciones que nosotros hemos trabajado, hace cuatro hectáreas al día y necesita un obrero para conducir, otros dos para preparar las disoluciones y una yunta. Así, pues, calculando en unas 7 pesetas el importe por hectárea de los jornales de obrero y yunta, transporte del ácido, amortización del pulverizador y reparaciones, resultará que asciende el coste por hectárea a unas 40 pesetas, en números redondos. Si el agua estuviese muy distante, se podría calcular, como término medio, en unas 45 pesetas el coste por hectárea de la pulverización.

Efectivamente, resulta más caro que la escarda, quizás doble en algunas circunstancias; pero su eficacia no admite con la de ésta ni un remoto punto de comparación.

Resulta, pues, según dice muy bien el Sr. Rabaté, que la operación viene a costar aproximadamente un quintal métrico de trigo.

Con los pulverizadores de mochila, el coste de la operación será algo mayor, porque éstos sólo hacen de 35 a 50 áreas al día.

Pulverizadores.—Con los aparatos hasta hoy empleados pueden formarse dos grandes grupos: pulverizadores de mochila y sobre ruedas, existiendo dentro de cada uno varios tipos.

El principio fundamental de todos ellos es el siguiente: una bomba que, actuando directamente sobre el líquido en unos casos, o sobre el aire en otros, eleva la presión dentro del recipiente hasta unas dos atmósferas, la cual puede regularse a voluntad por medio de una válvula de seguridad.

Éstos están contruídos de madera, cobre rojo, plomeado o estañado, o revestidos en su interior de un barniz especial que pretende hacerlos poco atacables por el ácido; no obstante lo cual, es una gran medida lavarlos todos los días con agua al terminar el trabajo.

Es frecuente que la industria expendá pulverizadores para tracción animal que, por ser solamente modificaciones de los antes empleados para otros usos, no reparten al paso de una caballería los 1.000 litros por hectárea que como mínimo se necesitan, en cuyo caso se hace preciso dar dos o tres pases con el pulverizador, lo cual da lugar a un gasto enorme de mano de obra y a que se estropee el sembrado. Por dicha causa creemos que, al comprar un pulverizador de esta clase, se debe imponer la condición de que reparta en un solo pase 1.000 a 1.200 litros por hectárea, y el ideal sería que su gasto pudiera regularse.

Estos pulverizadores tienen la ventaja de que pueden servir también en la explotación para el tratamiento de diversas enfermedades de las plantas.

He aquí una somera descripción de los principales pulverizadores que hoy se construyen con este fin:

De mochila

Eclair.—Con bomba de líquido. Depósito plomeado. Tres gicleurs, anchura de trabajo, un metro.

Lasmolles.—Recipiente de vidrio forrado de mimbre. Bomba de aire.

Sobre ruedas, con bomba de líquido.

Quitou.—De dos metros de anchura en su trabajo.

Garineau.—Depósito de cobre rojo, revestido de un milímetro de estaño. Anchura de su trabajo, cuatro metros.

Castaing.—Depósito de cobre rojo plomeado. Bomba y grifos de bronce plomeado. Capacidad, 200 litros. Anchura de su trabajo, cuatro metros.

Soubsol.—Depósito de madera de roble, con círculos de cobre. Capacidad, 200 litros. Anchura en el trabajo, cuatro metros.

Asia.—Bomba-pulverizador que permite transformar en pulverizador cualquier vehículo. Cuerpo de bomba de cobre, que se sumerge en el líquido a pulverizar.

Sampón-bis.—Depósito de cobre rojo plomeado. Capacidad que varía de 300 a 600 litros, según tipos. Anchura de su trabajo, cinco metros.

Nicolas.—Bombas de porcelana. Cámara de vidrio para conte-

ner el líquido. Depósito de madera. Lleva dos filas paralelas de gicleurs que dan mucho gasto. Anchura de su trabajo, cuatro metros.

Niágara.—Depósito de madera o de cobre plomeado. Gasto regulable de 1.000 a 1.500 litros.

Sobre ruedas, con bomba de aire

Ay.—Depósito de madera. Capacidad, 150 litros. Anchura de su trabajo, 2'60 metros.

Toutut.—Depósito de madera. Tuberías de cobre plomeado. Anchura de su trabajo desde 1'25 hasta 4 metros.

Labails.—Depósito de madera. Anchura de su trabajo, dos metros.

Oger.—Depósito de madera. Anchura de su trabajo, tres metros.

Hardy-Gravelat.—Depósito de madera. Capacidad, 460 litros. Ningún órgano del mecanismo está en contacto con la disolución. Por medio de una bomba que hace el vacío se llena automáticamente de agua y de ácido.

Lapouge.—Depósito de plomo endurecido. Se llena también haciendo el vacío en el depósito.

Pruvot.—Lleva una disposición que permite pulverizar las calles sin tocar las plantas puestas en líneas. La mezcla de agua y ácido es introducida automáticamente. El aparato lleva cuatro ruedas.

Mesnil.—Chasis y depósito de madera, embadurnado interiormente de un producto inatacable por el ácido.

Empleo de productos químicos antes de la sementera.—Ya hemos dicho antes que existen plantas, como por ejemplo el cardo, grama, avena loca y otras que es imposible destruir con el empleo de hervicidas durante la vegetación, porque, en este caso, no se puede extremar las concentraciones por temor a destruir también el cereal cultivado.

Así, pues, procede lo primero estudiar los hervicidas bajo cuya acción mueran las mencionadas plantas, y aplicarles en las dosis convenientes antes de que se verifiquen las sementeras; de ésta forma podría intentarse la destrucción de las plantas y de las semillas.

Con esta manera de obrar podría correrse el peligro de esterilizar la tierra, suspendiendo o debilitando su vida microbiana, por lo cual son tratamientos que deben hacerse por lo menos dos meses antes de sembrar.

Este es un aspecto de la destrucción de malas hierbas poco estudiado en general, por lo cual nos limitamos a resaltar la importancia de este asunto para que se estudie y experimente con detenimiento.

Los ensayos deben comenzar, a nuestro juicio, por los cloratos al 8 o 10 por 100 y percloratos. También pueden ensayarse el crud amoniacal, sal común, cianamida de calcio, etc.

CONCLUSIONES

1.^a Teniendo en cuenta los enormes perjuicios que las malas hierbas ocasionan a nuestros cereales, deben considerarse como una de tantas plagas del campo a todos los efectos que se deriven de las leyes que puedan estar vigentes sobre esta materia.

2.^a La facultad de las malas hierbas para multiplicarse intensamente, depende de la abundancia de sus semillas, de sus variados modos de diseminación y de su germinación escalonada.

3.^a Deben considerarse medios preventivos de lucha contra las malas hierbas:

a) Selección mecánica, por medio de cribas, que eliminen las semillas de malas hierbas.

b) Preparación racional del estiércol, procurando enterrarlo el año de barbecho o delante de planta binada y evitando añadir al estercolero semillas de las que se críen en las tierras de labor.

c) Cuando existan grandes invasiones, debe huirse de las labores de desfonde, porque suben a la superficie las malas semillas conservadas en las capas profundas.

d) Segar alto y quemar los rastrojos.

e) El barbecho de cualquier clase que sea.

f) Recolección temprana, cultivando variedades precoces, dentro de lo que permita el clima, o plantas forrajeras que admitan anticipar su siega.

g) Alternativas adecuadas en las que abunden praderas artificiales (alfalfa, esparceta, trébol, loto), plantas forrajeras anuales (veza, guisante, maíz, etc.), plantas binadas (patata, remolacha, maíz para grano), plantas de corta permanencia en el terreno (plantas de primavera) y plantas que sombreen bien el terreno (cáñamo, avena, plantas forrajeras).

h) Siembra espesa de cereales.

i) Paso de aves de corral por las tierras de labor.

4.^a El ganado y muy especialmente el lanar, pastando sobre las tierras de labor, se alimenta de las plantas adventicias y de sus semillas.

5.^a Después de nacidas las malas hierbas, pueden ser destruidas por los siguientes procedimientos mecánicos: Gradeos y binas, y arrancándolas o cortándolas a mano.

6.^a Para destruir un gran número de importantes malas hierbas durante la vegetación de los cereales, existen varios herbicidas, dignos de estudio.

De todos ellos, el que parece hasta la fecha dar mejores resultados,

es el ácido sulfúrico diluido al 10 o 12 por 100 en volumen, como término medio, y repartido a razón de 1.000 a 1.200 litros, de esta disolución, por hectárea.

7.^a El momento oportuno de repartir el ácido sulfúrico sobre los cereales, es cuando teniendo éstos 5 o 6 hojas de unos 10 centímetros de largas y no cubriendo todavía la tierra, están ya nacidas las principales malas hierbas. Esto suele ocurrir en Castilla la Vieja del 25 de Febrero al 25 de Marzo, según los años. De la oportunidad del tratamiento depende una gran parte de su éxito.

8.^a El tiempo seco es condición indispensable para que el ácido sulfúrico produzca sus buenos efectos. Si después del tratamiento pasan sin llover 12 horas, el éxito queda asegurado.

9.^a El transporte de grandes cantidades de agua a larga distancia, es la principal dificultad de este procedimiento.

10.^a Si el procedimiento de destruir las malas hierbas en los campos de cereales por medio del ácido sulfúrico llega a consolidar su eficacia práctica después de numerosas experiencias, puede asegurarse que contribuirá a reducir en gran cantidad la extensión de nuestros barbechos.

11.^a Es urgente que se celebre en España un concurso de pulverizadores adecuados para repartir las disoluciones de ácido sulfúrico.

12.^a Para combatir ciertas plantas, muy difíciles de desterrar, de los campos de cereales (cardos, grama, avena loca, etc.), deben hacerse estudios empleando hervicidas químicos muy enérgicos, de carácter tóxico, durante las épocas en que la tierra esté sin cosechas. Para conseguir este objeto, creemos deben colocarse como hervicidas preferentes los cloratos y percloratos.

13.^a Conviene que el Gobierno fije su atención en la importancia de los destrozos causados por las malas hierbas en los campos de cereales, y como consecuencia excite y apoye el estudio de la biología de estas plantas y de los medios para luchar contra ellas.

* * *

Aquí termina la ponencia, pero lo que en ella se consigna es muy poco, y creo que todos deben seguir estudiando y ampliando.

Yo mismo, después de redactarla y ya aquí, he tenido el gusto de conocer al Agrónomo francés, M. Gaillón, con quien he hablado bastante sobre estas cuestiones, de las que está muy enterado, y una de las cosas que me ha dicho es que ellos, en Guadalajara, han notado que en algunos sitios, después de aplicar el tratamiento de ácido sulfúrico, han vuelto a brotar las malas hierbas. Cambiando impresiones, hemos deducido que parecía lógico que esto no se produjera en España, que tiene condiciones más favorables que Francia, y ya sabemos que allí se

gastan 1.000 vagones de ácido en un Departamento, 400 en otros, que se habla de construir cisternas y fosos en las estaciones, que en Argel se celebra un concurso de pulverizadores, y todas estas cosas demuestran que la gente se preocupa, lo que indica que la cosa va bien allí y dá resultado el procedimiento. Ahora bien, ¿irá en España lo mismo? Yo no me atrevo a razonar, pero creo que el eje estriba en buscar bien el momento oportuno del tratamiento, porque estos procedimientos químicos tienen el inconveniente sobre los de bina de que no se pueden dar más que una vez, mientras que se puede binar las que se quiera, y como en Francia en invierno hay menos fríos, la vegetación del trigo es más lenta y constante, mientras que aquí crece más pronto, lo que hace más difícil buscar el momento crítico. Claro que en Francia llueve más que aquí, y eso también dificulta el hallar ese momento crítico.

Hay, pues, razones en pro y razones en contra, por lo cual yo sólo me atrevo a poner un punto de interrogación, sin hacer afirmación ninguna.

Este mismo año, que tan malo ha sido de malas hierbas yo he usado el ácido sulfúrico, notando que después había tantas malas hierbas en lo tratado como en lo no tratado. Claro que este año ha sido excepcional, pero yo quiero exagerar y poner de manifiesto los inconvenientes, pues no me agradaría que alguien pudiera hacer pruebas y luego al fracasarle, volviera la vista hacia mí.

Y para terminar, voy a mostraros unas proyecciones, en las que veréis el modo de trabajar y los aparatos que yo he empleado.

(Hecho el oscuro en la sala, son proyectadas sobre la pantalla varias vistas.)

El Sr. PRESIDENTE: Ábrese discusión sobre la totalidad. El señor Loma tiene la palabra.

El Sr. LOMA: Al referirse el Sr. Ponente al empleo del ácido sulfúrico como destructor de malas hierbas, nos ha hablado de las ventajas, de índole indirecta, que puede ejercer sobre los elementos que el suelo contiene. Creo yo que ejerce también una acción de índole microbiana, muy digna de tomarse en consideración.

Cuando se trató el tema referente a los fertilizantes en general, sobre el cual yo presenté una comunicación, dije que en experiencias de campo y de laboratorio realizadas, había observado que produce una excitación de la riqueza bacteriana del suelo. Las ventajas del ácido sulfúrico en este aspecto están basadas en que acrecienta la reproducción de esos protozoarios o comedores de bacterias, o de microbios en general. De momento, la disolución del ácido sulfúrico produce un descenso en la riqueza microbiana total del suelo; pero poco después, esa riqueza se acrece considerablemente. Por lo tanto, creo debe hacerse constar que la acción del ácido sulfúrico para combatir las malas hierbas, puede pro-

ducir un efecto marcado sobre la fertilidad del suelo, en orden al aumento de su riqueza microbiana.

Quiero también señalar, coincidiendo con la opinión del Ponente, que yo he empleado, con bastante intensidad, el ácido sulfúrico para combatir la cuscuta de los alfalfares, con resultados brillantes y que no dejan lugar a duda.

Por lo que se refiere a los pulverizadores, hemos observado que los plomeados que se recomiendan, no son todo lo útiles que se dice. Nosotros hemos usado principalmente los Ecler de Bermorel, y todos han acabado por estropearse, no tardando mucho, porque el ácido sulfúrico ataca la capa de plomo, que generalmente es muy delgada y comienza a salirse. Nosotros empleamos ahora unos aparatos rudimentarios, que consisten en una cuba de madera sobre un carro y que nos dan buenos resultados. Tal vez conviniera aconsejar los aparatos de madera como más prácticos.

El Sr. GARCÍA ROMERO: Para felicitar al Congreso por el trabajo tan interesante realizado por el Sr. Ridruejo y para tributar a éste un caluroso aplauso.

He de hacer ahora algunas observaciones de detalle, pero que creo convenientes, a fin de lograr la mayor perfección del trabajo.

En la conclusión segunda...

El Sr. PRESIDENTE: Ahora se está discutiendo la totalidad, y si lo que tiene que decir el Sr. Romero es concretamente sobre algunas conclusiones, sería preferible que aplazara su intervención para cuando se discutieran éstas separadamente.

El Sr. GARCÍA ROMERO: Perfectamente.

El Sr. RIDRUEJO: Me parece muy acertada la observación del Sr. Loma respecto a las ventajas indirectas del ácido sulfúrico. A primera vista podría parecer que no encajaba en este tema; pero, en realidad, sí, porque es una de las mayores preocupaciones la acción que el ácido sulfúrico pueda ejercer sobre el suelo. Desde luego, se notaba una mejora en la vegetación, que se atribuía a una digestibilidad de los principios nutritivos, a hacerlos asimilables, etc., etc., todas cosas razonables; pero de ser razonables a ser ciertas, hay una gran distancia. A esas cosas razonables hay que agregar las dichas ahora por el señor Loma, con las cuales estoy conforme y creo deben incluirse en la ponencia.

Efectivamente, destruye en muchos casos la cuscuta; pero en otros se ha visto que vuelve a reaparecer.

Ya he indicado anteriormente que hay que andar con mucho cuidado con los pulverizadores, con objeto de que los agricultores no sean motivo de fraude. Desde luego, los plomeados no ofrecen las suficientes garantías, por el modo como suelen estar hechos. Los de madera,

aunque también son atacados por el ácido, se sustituyen fácilmente. Ya se habla de recipientes de vidrio y de porcelana, lo cual indica que es cosa en que ha de lograrse pronto buenos resultados.

En resumen, estoy conforme con añadir lo que ha dicho el Sr. Loma y en la forma en que lo ha propuesto.

El Sr. LOMA: Yo no pretendo que se corrija nada del trabajo del Ponente. Únicamente quería aportar los datos expuestos para reforzar su opinión, porque, además, todo lo referente a este asunto, figura en una comunicación que he presentado al Congreso y que figurará unida a las actas.

El Sr. GONZÁLEZ: No sé si encajará aquí que uno de los medios de extirpar las malas hierbas, es la bina; pero hay comarcas en que no se puede hacer, porque sus terrenos son muy permeables y se encharcan fácilmente. Propongo, pues, que se agregue que, para facilitar la bina, se sigan aconsejando los nuevos sistemas de cultivo, que permiten hacer el binado en todo tiempo.

El Sr. PONENTE: De todo intento y suponiendo que un Congreso de técnicos y experimentados como éste, no tendría más remedio que aceptar la conclusión ya admitida de que los nuevos métodos de cultivo no se pueden implantar sin una previa, documentada, seria y continúa experimentación, no consigné aquí nada en relación con esos nuevos métodos, y digo solamente «binas». El día en que el Instituto Nacional de Investigaciones los apruebe, podrán aplicarse sin dificultad alguna, porque, como digo, aquí queda consignado lo de la bina como medio mecánico de destruir las malas hierbas, y todo lo demás que se quiera agregar a ésto, es complicar las cosas.

El Sr. ARANA: El Sr. Ponente, al contestar al Sr. González, ha dicho que los nuevos métodos de cultivo sólo podrán ser aconsejados cuando los apruebe el Instituto Nacional de Investigaciones y Experiencias. Si hay que esperar hasta entonces, para rato hay. Ya hemos aprobado en conclusiones anteriores que estos métodos deben ser aconsejados, aunque con ciertas limitaciones. Por lo demás, aunque aquí acordásemos en firme que no se implantasen, los labradores harían lo que quisieran y seguirán implantándolos y además se reirán de nosotros.

El Sr. PRESIDENTE: Queda terminada la discusión de la totalidad de las conclusiones y se procede a la discusión y votación por conclusiones.

El Sr. SALMONES: Si le parece al Sr. Presidente, podría adoptarse ahora el sistema de no leer las conclusiones, sino referirlas simplemente, diciendo: primera, segunda, tercera, etc.

El Sr. PRESIDENTE: Se hará así, a menos que algún señor Congresista tenga interés en que se lea alguna determinada.

Sin discusión quedó aprobada la conclusión primera.

Puesta a discusión la segunda, dijo

El Sr. GARCÍA ROMERO: Para una mayor ilustración de los agricultores, quizá conviniera redactarla en la siguiente forma:

«La facultad de las malas hierbas para multiplicarse intensamente, depende de lo numeroso de sus semillas, de sus variados modos de diseminación y de su germinación escalonada, debido a la diferente profundidad a que quedan depositadas en el suelo y a la larga vitalidad, que facilita a muchas de ellas la resistencia de sus cubiertas o tegumentos.»

En esta forma quedó aprobada la conclusión segunda.

Puesta a discusión la tercera, dijo

El Sr. GARCÍA ROMERO: Yo entiendo que el primero de todos estos apartados, debiera ser el siguiente: «Adquisición de semillas selectas, limpias de toda clase de impurezas», pues ya que hablamos de los medios preventivos para que no haya malas hierbas, el primero es el de que la semilla esté en buenas condiciones.

El apartado primero, que pasaría a ser segundo, podría redactarse del siguiente modo: «Limpieza mecánica, por medio de cribas, que eliminen las semillas de malas hierbas», empleando la palabra *limpieza* en lugar de *selección*, que supone algo de permanente y hereditario, que no es la limpieza misma.

El Sr. RIDRUEJO: Yo también me voy a permitir hacer una adición a esta conclusión, que es la de la siembra tardía, que, según dije, se me había pasado, y desde luego estoy conforme con las manifestaciones hechas por el Sr. García Romero y acepto sus propuestas.

El Sr. MARTÍN ALONSO: El apartado *d)* me parece que generaliza demasiado y por eso no estoy conforme con él. Por otra parte, segando bajo, se siegan también muchas malas hierbas y hasta simientes, que son llevadas a la era, y como después del trillado se hace la selección del trigo, resulta que se eliminan del terreno gran cantidad de malas hierbas.

Además, hay que tener en cuenta que en muchos sitios las tierras están faltas de materias orgánicas, como el otro día decía el Sr. Díaz Muñoz, y si se adquiere esta práctica de quemar los rastrojos, se perjudicará a la ganadería, que tan escasa está en España.

El Sr. MIRANDA (D. Jesús): Ruego al Ponente que aclare al Congreso el apartado *c)*, que dice: «Cuando existan grandes invasiones, debe huirse de las labores de desfonde». Estas labores se equidistancian a largas fechas, de modo que para que se pueda producir la invasión de que habla el Ponente, será necesario que se haya hecho anteriormente otra labor de desfonde de igual profundidad, puesto que esas semillas no han podido descender por sí solas a esas capas profundas del terreno. Y como estas labores han de hacerse distanciadas a largos plazos, la mayor parte de las semillas que fueren lanzadas a esas capas profundas,

habrían perdido la facultad germinativa por su permanencia en el terreno a gran profundidad. Habrá, pues, que ver si las que hayan de desaparecer con esa labor de desfonde importan más que el riesgo de que puedan germinar algunas de las semillas enterradas, y planteado el asunto en estos términos, no creo que debiera redactarse esta conclusión de un modo tan concluyente y preciso.

Respecto al barbecho, la clase ¿es equivalente a la calidad? Es decir, ¿puede conducir a los resultados apetecidos un mal barbecho? Por consiguiente, creo que también debería introducirse una modificación por virtud de la cual se dijera que sólo un barbecho acabado y bien hecho puede conducir a la extirpación, o por lo menos a la disminución de las malas hierbas.

También desearía que se agregara otro apartado que dijera que un cultivo racional, bien hecho, con labores más profundas de las que ordinariamente se hacen con el arado romano, son un gran factor para la disminución de las malas hierbas en la tierra. O, de otro modo, que la tierra bien labrada está menos expuesta a ser invadida por las malas hierbas que una tierra mal labrada.

Leído el apartado *b)*, que ahora pasa a ser *a)*, quedó aprobado.

Leído también el apartado *a)* del proyecto, que ahora es *b)*, dijo

El Sr. MIRANDA: Para indicar al Sr. Ponente que sería conveniente adicionar a esta conclusión, la conveniencia de aconsejar al agricultor y al ganadero, que suministre los piensos de grano a los animales triturados, pues de este modo, si esos piensos tuvieran semillas de malas hierbas, quedarían también destruídas por la trituración y no podrían germinar ya, lo que, aparte de otras muchas ventajas que esa trituración ofrece y que no son del caso ahora, reportaría la de que el estiércol quedara exento de semillas de malas hierbas.

El Sr. GARCÍA ROMERO: Entiendo que esto no está relacionado con el estiércol, pues hay otro apartado que trata de él y no éste.

El Sr. MIRANDA: Me permito disentir del Sr. García Romero, pues yo he comprobado muchas veces que los estercoleros están cubiertos de malas hierbas, procedentes de semillas que han pasado por el tubo digestivo de los animales, lo que no sólo no destruye su poder germinativo, sino que lo favorece, y claro es que si los piensos de grano se dieran ya al ganado exentos de esa semilla, no cabría tal peligro.

El Sr. GARCÍA ROMERO: Estoy conforme en las ventajas de la trituración del grano para pienso, pero insisto en que aquí no parece el lugar más adecuado de hablar de ello.

El Sr. MIRANDA: Pues yo creo oportuno que se añada aquí: «evitando añadir a los estercoleros semillas de las que se dan en las tierras de labor.»

El Sr. MARTÍN ALONSO: Si el grano se dá triturado, hay simien-

tes que no se pueden triturar, y, por tanto, nada se evita, aparte de que las ovejas y otros animales comen en el campo semillas de éstas. Yo entiendo que la conclusión de la ponencia está bien y no necesita adición alguna.

El Sr. MIRANDA: Como el Sr. Ponente nos ha dicho, con gran prudencia, que no está totalmente resuelto el problema de la destrucción de las malas hierbas y que es necesario seguir estudiando modos de hallarla, yo he propuesto lo de la trituración de los piensos de granos como uno de esos modos, pero sin que crea que con eso está el problema totalmente resuelto tampoco.

El Sr. GARCÍA DE LOS SALMONES: Creo que después de lo dicho, bastaría con agregar unas palabras al final de este apartado, que podrían ser las siguientes: «... evitando añadir al estercolero semillas de las que se crían en las tierras de labor, para lo cual ofrecería gran ventaja dar al ganado los piensos de grano triturados.»

El Sr. PRESIDENTE: ¿Acepta la ponencia esta propuesta novísima que se acaba de hacer? (El Sr. Ridruejo: Sí). Pues el Sr. Secretario se servirá leer el apartado, tal como quedará con esta adición.

El Sr. SECRETARIO (Miranda): Lo hace así.

El Sr. PRESIDENTE: Queda aprobado el apartado *b)*, en esta forma.

Leído el apartado *c)*, dijo

El Sr. ALONSO LASHERAS: He pedido la palabra para felicitar al Ponente, Sr. Ridruejo, no sólo por este trabajo, sino por toda su intervención en el Congreso, que ha sido brillantísima y muy acertada, por lo que lamento tener que decir que aquí encuentro una cosa con la que no estoy conforme. Las labores de desfonde para quitar todas las simientes, excepto la grama, es un medio que considero insuperable, por mi experiencia. Claro que se trata de labores de desfonde de 30 o 35 centímetros, y en las tierras en que se da esta labor no hay en muchísimos años malas hierbas.

El Sr. MIRANDA: Nosotros no podemos admitir que se llamen labores de desfonde a esas de 30 a 35 centímetros. A éstas puede llamárselas labores preparatorias, pero no merecen el nombre de desfonde. Lo hago constar así para que mi argumento no pueda aparecer trastornado.

El Sr. ALONSO LASHERAS: Efectivamente, me he quedado un poco corto al citar la profundidad de los desfondes, pero con labores como la que yo he indicado, ya se notan muy bien los efectos de destrucción de las malas hierbas.

El Sr. MIRANDA: Insisto en mi punto de vista, y por eso me he permitido solicitar la opinión del Congreso sobre la oportunidad de que figure este apartado, encaminado, como todos los demás, a esa destrucción.

El Sr. GARCÍA DE LOS SALMONES: Estas palabras, que lo mismo se pueden referir en la conclusión a labores profundas, sería mejor expresarlas de este modo: «labores profundas y de desfonde.»

Respecto a las malas hierbas, no olvidemos que entre ellas está la grama, que por mucho que se entierre no deja de volver a salir, y para combatirla no son precisamente labores de desfonde las que hacen falta, sino todo lo contrario: labores de 10 centímetros o ir cogiéndola, es el único procedimiento.

El Sr. VÁZQUEZ: Uno de los procedimientos para destruir las malas hierbas, es el que se ensaya en Italia con las habas, y es hacer que quede la semilla en lo profundo. Creo que da muy buenos resultados.

El Sr. RIDRUEJO: Que la conclusión no está bien redactada, lo demuestra esta misma discusión, y, por tanto, hay que modificarla.

Ahora vamos a hablar de los desfondes. En secano esto tiene poca importancia, porque se hace muy poco esta labor, y conste que yo llamo labores de desfonde a las que son superiores en profundidad a 35 centímetros; es decir, pasado ya el límite que pueden atacar los arados corrientes más profundos. Al redactar la conclusión yo dudé si no debía poner esta labor, pero al fin me decidí a ponerla, pensando en que puede haber algunos que la hagan en secano.

Claro que en todo esto hay que hablar de las clases de tierras y de las clases de malas hierbas. Por ejemplo: en la avena loca tiene importancia la conclusión, en la amapola no la tiene.

Si manejamos sólo la capa de arriba, la capa que constantemente estamos labrando, ayudamos a que las malas hierbas germinen; en cambio, si se hace labor de desfonde, podrán enterrarse, pero yo no llamo destruir las semillas de malas hierbas a tenerlas enterradas, sino a evitar que puedan germinar. Si hay avena loca y se entierra a cierta profundidad, lo que se ha hecho no es otra cosa que una especie de ensilado de la semilla. Por todo esto, creo que después de tanto hablar y escribir, habrá fatalmente que acabar por decir: «los agricultores verán en cada caso lo que les conviene.»

Y voy a lo que decía el Sr. Miranda de que había que aclarar lo de las labores de desfonde, en lo cual hay mucha confusión respecto a los límites de profundidad, aunque generalmente se marca, como he dicho, el de los 35 centímetros. Con esto pasa como con las rejas binadoras y las rejas escarificadoras, que hay algo de confusión también.

En terreno fuerte no es probable que la amapola, por ejemplo, pueda bajar a grandes profundidades, y esto lo comprueba la experiencia de muchas personas, y el Sr. Miranda lo sabe perfectamente. (El Sr. García de los Salmones: Debe ponerse «las labores de desfonde que periódicamente se hacen»).

Yo estoy dispuesto a dar a la redacción de este apartado la mayor

elasticidad posible, pero vuelvo a lo que decía el Sr. Miranda, de que cuando se dan esas labores se entierra la semilla. Una planta está bien que se entierre y es eficaz, pero una semilla no. Yo, cuando entierro una planta, me acuesto tranquilo, pero no cuando entierro una semilla, porque entonces considero que he dejado el enemigo dentro de casa.

El Sr. ITURRALDE: Deseo citar el caso de la avena loca. Yo en unas tierras había dado una labor de 30 centímetros de profundidad para evitar el nacimiento de las malas hierbas, y me encontré con que en la primavera empezó a brotar tal cantidad de avena loca, como no se había conocido allí nunca, hasta el extremo de que, en vez de cortarla, dejé que naciese la cosecha, con objeto de cortar el forraje que se había hecho.

El Sr. MIRANDA: Insisto en que el apartado, como está redactado, puede conducir a una confusión. Tal como está, parece aconsejar a los labradores que huyan de las labores profundas, y como yo no reconozco que las labores profundas coadyuven a la propagación de las malas hierbas, sino que conducen a evitar la vegetación espontánea, creo que hace falta una aclaración, y si el Congreso estima que puede ser la idea que yo acabo de exponer, me consideraré muy honrado y satisfecho.

El Sr. RIDRUEJO: Insisto en que las labores profundas no conducen a la destrucción de las malas hierbas.

El Sr. MIRANDA: A su disminución, por lo menos. Y voy a demostrarlo con un ejemplo práctico. En una comarca, donde en épocas anteriores a la implantación de las labores profundas precisaban hacer un barbecho cada 6 u 8 años, para limpiar la tierra de malas hierbas, desde la introducción de los arados de vertedera, o sea de las labores profundas, no han tenido necesidad de volver a hacer ese barbecho, y las malas hierbas han disminuído notablemente. Esto no es un descubrimiento, pero lo digo para robustecer mi opinión, e insisto en ella, afirmando que las labores profundas disminuyen la cantidad de malas hierbas producidas.

El Sr. RIDRUEJO: Conforme en que en la comarca a que el señor Miranda se refiere, eso sea cierto, como pueden serlo otras muchas cosas, según las diferentes condiciones de tierra, etc., pero esto no puede tomarse como caso general, y yo tengo que insistir en que mi interés es aclarar que hay algunos casos en que las labores profundas pueden dar lugar a que las malas hierbas no sólo no disminuyan, sino a que aumenten.

Yo reconozco que mi conclusión puede ser un poco confusa, pero no se aconseja a los labradores que huyan de los desfondes, y el Congreso puede acordar lo que estime más conveniente para que la conclusión quede redactada de modo claro y concreto.

El Sr. GARCÍA ROMERO: Para decir que, indudablemente tienen que ser muy excepcionales los casos en que las labores profundas no contribuyan a la extirpación de malas hierbas. Todos sabemos que la semilla que cae en una grieta profunda no puede germinar, primero, porque le falta el oxígeno, y después, porque se agotarían las reservas que están rodeando al embrión antes de que la primera hoja hubiera podido salir a la superficie y realizar la asimilación del carbono, mediante la función clorofílica.

El Sr. VEGA: Estoy conforme con el Sr. Miranda en que la redacción del apartado no está todo lo precisa que fuera de desear. Es más, yo me atrevería a pedir que desapareciera esta conclusión, porque estimo que no deben consignarse aquí las labores de desfonde, que tan útiles son en muchos casos en la agricultura.

El Sr. RIDRUEJO: Lo que sucede es lo que suele llamarse «afeitar un melocotón», porque después de dicho por la ponencia que únicamente se ha pretendido con esto llamar la atención acerca del caso particular de la avena loca, no es preciso discutir más, ni querer hacer ver que la ponencia trata de huir siempre de las labores de desfonde. La razón que me ha guiado al escribir ésto, es hija de una experimentación que está confirmada con otra del Sr. Iturralde. Dejemos, pues, a un lado la aplicación de las labores de desfonde y no hablemos en absoluto de ellas; pero tómese en consideración, que hay casos, como el de la avena loca, en que no conviene luchar contra las malas hierbas por medio de labores de desfonde, porque entonces se obtendrán resultados perjudiciales.

Ahora ha habido incluso quien ha propuesto que se suprima la conclusión. Yo considero conveniente dar este aviso a los agricultores; pero como no soy más que uno, si el Congreso acuerda que se retire la conclusión, por mi parte no hay inconveniente.

El Sr. PRESIDENTE: Debo llamar la atención de los Sres. Congressistas sobre que por una excesiva tolerancia de la Presidencia, estamos discutiendo esta conclusión con una amplitud mayor de la que el Reglamento consiente. Les ruego, pues, que teniendo en cuenta esta advertencia, procuren limitar sus observaciones a lo estrictamente preciso.

El Sr. CARRO: Debo indicar que en la forma en que la labor profunda está referida en la ponencia, no puede ser perjudicial, si no se ha dado otra labor anterior. No hay, pues, que huir de las labores profundas. Ahora, si se ha dado una labor profunda y en ella se han enterrado simientes de granos duros, que persisten durante muchos años, entonces sí será perjudicial la labor de desfonde, porque podrá ser un medio de propagar las malas hierbas; pero si no se ha dado otra labor anterior, todas las semillas que no sean duras perecerán con esa labor de desfonde.

El Sr. QUINTANILLA: Las opiniones expuestas aquí parecen absolutamente opuestas unas de otras; unos defienden que con las labores profundas se suprimen muchas malas hierbas; y otros, que las labores profundas son peligrosas, porque pueden volver a reproducirse las simientes que estén enterradas. (El Sr. Ridruejo: En algunos casos.) Es necesario, pues, buscar una fórmula de concordia y ésta creo que podría ser consignar el caso particular que citaba el Ponente de la avena loca, en cuyo caso creo que quedarían a salvo las opiniones anteriormente expuestas.

El Sr. GARCÍA DE LOS SALMONES: Voy a permitirme proponer, como medio de aunar las dos opiniones contrapuestas, la siguiente redacción: «Las labores de desfonde deberán practicarse teniendo presente que las malas semillas conservadas en las capas profundas pueden volver a nacer, o principalmente en los casos de grandes invasiones de malas hierbas.»

El Sr. MIRANDA (D. Jesús): Me voy a permitir disentir de mi querido amigo y Jefe, el Sr. García de los Salmones, en cuanto a la conveniencia de determinar, precisamente, el inconveniente de la labor de desfonde para cuando haya gran invasión de malas hierbas. Tal vez éste sería un caso en que yo me atrevería a aconsejar estas labores. El Sr. Ponente no se refería al caso general, sino al particular de la avena loca, y yo precisamente lo que trataba de evitar era la generalidad con que este párrafo estaba redactado. Me atrevo, pues, a proponer la siguiente redacción: «En determinados casos pueden ser algo perjudiciales las labores de desfonde, pues a expensas de ellas pudieran subir a la superficie las malas semillas conservadas en las capas profundas.»

El Sr. MARTÍN CALERO: Yo estoy conforme con lo consignado en esta conclusión, pues no me atrevería nunca a hacer una labor profunda cuando hubiera una gran invasión de malas hierbas.

El Sr. GONZÁLEZ: Para rogar al Ponente, ya que ha estado tan propicio a aceptar adiciones y enmiendas, que admita en este caso una sustracción y retire este apartado.

El Sr. RIDRUEJO: Admito desde luego la sustracción. Lo que no puede pedírseme es que me arranque una idea que tengo bien arraigada en mi pensamiento. Yo no puedo evitar creer que es un peligro en algunas ocasiones, como la que he citado, dar una labor profunda; pero como no quiero ser intransigente y deseo abreviar la discusión, de mí mismo ha surgido la invitación para que se suprimiera esta conclusión.

El Sr. QUINTANILLA: No me he atrevido a proponer antes lo mismo que acaba de proponer el Sr. González, que se retire este apartado, habiéndome limitado a pedir que se circunscribiera al caso de la avena loca; pero ya que el Sr. Ponente es tan amable y tan asequible a

nuestras observaciones, digo que creo también que esa conclusión debía desaparecer, para evitar que pueda ser objeto de malas interpretaciones.

El Sr. PRESIDENTE: Como el Sr. Ponente ha manifestado que no tiene inconveniente en retirar este apartado, queda retirado. Se pone a discusión el apartado e).

Leído por el Sr. Secretario (Miranda), dijo

El Sr. QUINTANILLA: La quema de los rastrojos en terrenos que están muy escasos de materias orgánicas, aún cuando persiga un bien, puede producir un mal grande. Es necesario, por todos los medios, aumentar las materias orgánicas del suelo, y a ello contribuye en parte el dejar las pajas sobre el terreno. Por tanto, yo admitiría la siega alta, no para que se queme y destruya las malas hierbas, sino para dejar mayor cantidad de materias orgánicas en el suelo.

Suplico, pues, al Ponente, que si no lo estima cosa fundamental, suprima lo de la quema de los rastrojos. Y en cuanto a la siega alta, hay que tener en cuenta también lo dicho antes por el Sr. Martín Calero, de que con la siega baja se recolectan muchas malas hierbas y algunas semillas, que son eliminadas en la era y que, desde luego, no quedan en el terreno. Sin embargo, no quiere esto decir que yo sea partidario de la siega baja.

El Sr. RIDRUEJO: Indudablemente esta conclusión está incompleta y necesitaría una aclaración. Yo propongo la siega alta, porque al quemar los rastrojos he visto muchas veces que la llama no prendía y, claro está, que dejando mayor cantidad de rastrojo, la llama cundirá más. Y en cuanto a que con la siega baja se eliminan muchas semillas, es verdad; pero hay que tener en cuenta que como la mayor parte de ellas son muy tenues y finas, al aventar el grano en la era se corre el riesgo de que vuelvan otra vez al terreno, llevadas por el viento. Claro está que si se limpia el grano por otros procedimientos, no hay ese peligro. Por lo demás, ¿cómo no voy a estar conforme con lo dicho por el Sr. Quintanilla si me lo ha enseñado él? Si hubiera error en todo eso, sería él el equivocado.

La quema de los rastrojos, desde el punto de vista agronómico, es un disparate inadmisibles; pero tiene un fin en los casos patológicos muy recomendable; es decir, que volvemos a parar a lo de la balanza, que citaba antes: que hay que pesar los perjuicios que puede causar y los beneficios que reporte y ver lo que conviene más. Podría, pues, decirse algo parecido a que «la quema de los rastrojos puede hacerse cuando el agricultor considere que eso le origina menos perjuicios que el que le ocasionaría la pérdida de materia orgánica que supone.»

El Sr. QUINTANILLA: Haciendo esa salvedad y explicando además que la siega alta tiene por objeto que se puedan quemar los rastrojos

con facilidad, puede, a mi juicio, aprobarse esa conclusión sin dificultad alguna. Podría redactarse de la siguiente manera: «Cuando los terrenos contengan suficiente cantidad de materias orgánicas, o cuando lo crea indispensable el agricultor por la fuerza de la invasión, se podrá proceder a la quema de los rastrojos, y en este caso, se recomienda la siega alta para que esta operación pueda efectuarse con facilidad.»

En esta forma quedó aprobado el apartado d).

Leído el apartado e), dijo

El Sr. QUINTANILLA: El decir barbecho de cualquier clase, me parece una afirmación muy absoluta y al mismo tiempo peligrosa. Un barbecho malo, puede ser incluso perjudicial. Creo, pues, que hay que hacer una aclaración. Y al mismo tiempo, como aquí se han manifestado tantas tendencias, creo que no se heriría ninguna susceptibilidad y el agricultor quedaría defendido en sus ideas, si se dijera: «El barbecho conveniente aplicado, o los cultivos que puedan producir la destrucción de las malas hierbas...» Porque si hay sistemas de cultivos que precisamente basan sus métodos en la destrucción de las malas hierbas, no es posible que podamos prescindir de ellos, máxime cuando en anteriores temas no hemos desechado esos métodos y lo único que hemos hecho ha sido decir que se sometían a experimentaciones durante algún tiempo para ver los resultados que dan; es decir, que se espere andando.

El Sr. RIDRUEJO: Al hablar de barbecho de cualquier clase que sea, no pensaba más que en el barbecho ordinario y en el Jean, y desde luego suponía que serían bien aplicados.

El Sr. Quintanilla propone que se agregue «y cualquier procedimiento que sea bueno». Está bien. Ahora, si con esto se quiere apuntar a los nuevos métodos de cultivo, ya no estoy conforme, porque no creo que ofrezcan suficientes garantías para la destrucción de las malas hierbas. Al formular esta conclusión, tuve presente a los nuevos métodos y pensé tratarlos con toda sinceridad, aunque con la máxima imparcialidad.

El Sr. PRESIDENTE: Ahora no hablamos de los nuevos métodos, los cuales han sido ya suficientemente discutidos.

El Sr. RIDRUEJO: La propuesta del Sr. Quintanilla en realidad está resumida en la palabra «bina», que se cita en la ponencia y que tiene el carácter general que pedía, puesto que en la «bina» estará incluido cualquier nuevo método que surja, que sea realmente aceptable y que lleve consigo la destrucción de las malas hierbas.

El Sr. QUINTANILLA: A mí me satisface la explicación del señor Ridruejo, pero deseo que se consigne en la conclusión de alguna manera. Por el momento todos quedamos satisfechos; pero como el que lea la conclusión no siempre leerá la explicación, no podrá formarse idea completa del asunto como la que nosotros tenemos ahora. Por eso creo

que convendría introducir alguna modificación en el sentido que el Ponente estime oportuno, pero en la dirección apuntada.

El Sr. RIDRUEJO: Yo estoy de acuerdo en que no está bien redactada y que necesita modificación.

El Sr. PRESIDENTE: Pues como Ponente, puede proponer la que crea oportuna y mientras tanto, tiene la palabra el Sr. Arana.

El Sr. ARANA: Nos acaba de decir el Ponente algo que habría que aceptar, si la mayor parte de las malas hierbas no tuvieran una semilla tan excesivamente tenue que no pudiera llevarla el viento. Por consiguiente, todos los métodos de cultivo están en el mismo caso en cuanto a la difusión y propagación de las malas hierbas. Lo que acaba de decir no tiene, pues, gran importancia, y siento que al Sr. Quintanilla le haya satisfecho lo dicho por el Sr. Ridruejo respecto a que los nuevos métodos de cultivo no permiten combatir las malas hierbas.

El Sr. QUINTANILLA: No lo he aceptado de plano, sino que hemos convenido en que se modifique la conclusión, y modificada en la forma que he propuesto, creo que no habrá inconveniente alguno en aceptarla. No he querido entrar antes en detalles en gracia a la brevedad y para no cansar a los oyentes.

El Sr. RIDRUEJO: Yo me permito opinar contrariamente al Sr. Arana, que la difusión de las semillas de las malas hierbas por el aire no tiene gran valor y, en su consecuencia, creo que la única modificación que debe introducirse en la conclusión es agregar «convenientemente aplicados.»

El Sr. QUINTANILLA: Insisto en que debería agregarse algo de los procedimientos de cultivo que eviten las malas hierbas.

Creo, Sr. Ridruejo, que si en otro apartado de la ponencia figura lo de las binas, debe suprimirse de éste.

El Sr. PRESIDENTE: ¿Se aprueba este apartado tal como está y con la sola aclaración de decir «un barbecho *convenientemente aplicado*?» Así se aprueba.

Leído el apartado f), dijo

El Sr. MIRANDA: Yo rogaría de la bien probada amabilidad del Sr. Ponente, que se sirviera explicarnos qué variedades precoces pueden ser esas en que se estropean las malas hierbas al segar. Las variedades más precoces conocidas las podríamos segar en Castilla a primeros de Julio, y creo que no puede tener gran importancia para estropear las malas hierbas, segar esos 15 días.

Respecto a la segunda parte, que dice: «o plantas forrajeras que permitan anticipar su siega», creo que como aquí sólo nos ocupamos de cereales, el Ponente habrá querido decir «plantas *con aplicación* forrajera.» ¿Es esto, Sr. Ridruejo?

El Sr. RIDRUEJO: Por temprana yo entiendo que cuanto antes se

siégue se podrá coger la planta en flor, pero comprendo que esto es poco, y sólo lo consigno por si hubiera algunas comarcas donde pudieran anticipar la siega, y más como un aviso que otra cosa.

En cuanto a las plantas forrajeras, me he salido un poco del tema. Como estas plantas alternan con el cereal, el tema yo lo interpretaría diciendo: «luchar contra las malas hierbas en los campos de cereales para evitarlas y cortarlas en flor cuando sembréis leguminosas forrajeras.»

Si se considera que eso de la planta temprana puede traer alguna confusión, yo no tengo inconveniente en que se suprima, se modifique o se aclare.

El Sr. MIRANDA: Si el Congreso está conforme con lo que acaba de proponer el Sr. Ponente, cual es la supresión de la primera parte del apartado y la supresión también de lo de plantas forrajeras, o decir plantas forrajeras de leguminosas, estaríamos todos de acuerdo.

El Sr. PRESIDENTE: ¿Acepta la Ponencia esa modificación? (El Sr. Ridruejo: Sí). Pues queda aprobado este apartado en esa forma.

Leído el apartado g), dijo

El Sr. QUINTANILLA: Me parece muy bien casi toda la conclusión o apartado, pues no cabe duda de que las plantas binadas contribuyen a quitar las malas hierbas. Ahora, en cuanto a los campos de alfalfa, tengo que decir que éstos no se van quitando hasta que escasea la planta y ningún agricultor la quita antes, porque va contra sus intereses.

El Sr. RIDRUEJO: Respecto a las plantas binadas son, desde luego, muy raras en el secano, sobre todo en este secano tan seco, pero yo las he puesto porque estoy en un país de secano, sí, pero fresco relativamente, y esto solamente es aplicable a esos terrenos.

Respecto a la alfalfa, estoy conforme en que si se dejan hasta que desaparezca mucha alfalfa, vendrá una invasión, pero saldrán, por regla general, aquellas malas hierbas que huyen de la labor, y en los alfalfares, se desarrollaría una gran serie de malas hierbas, porque nada hay más abandonado que un pastizal, y estas malas hierbas no irían luego a desarrollarse en el campo de labor, porque allí se dan plantas relativamente precoces, como la amapola. Sin embargo, con la grama podría suceder. (El Sr. Quintanilla: También la grama.)

Podría decirse también que estas praderas artificiales se agotasen en el momento preciso, sin abusar de ellas; es decir, condicionar esa conclusión de la alfalfa, en vista de lo dicho por el Sr. Quintanilla, siempre atendible, primero por la autoridad de quien la hace, y luego, por estar comprobada por la experiencia, según ha afirmado.

El Sr. GARCÍA ROMERO: Yo estoy conforme con lo dicho por el Sr. Quintanilla, mi querido y respetado maestro, y puedo decir que en un campo que experimento en la Moncloa, he visto que lo mismo que él

ha dicho que ocurre con la alfalfa, ocurre con el loto y el trébol, de modo, que la aclaración que se haga sobre la alfalfa, debe ampliarse también a estas otras plantas.

El Sr. MARTÍN CALERO: Yo cultivo bastante alfalfa, y siempre, sin excepción, los trigos, las remolachas, las patatas que saco después de la alfalfa, son las más limpias que tengo. Claro que tengo cuidado de no dejar en el campo ni un tallo de grama, pero la alfalfa la tengo 5 o 6 años y siempre he comprobado ésto!

El Sr. MIRANDA: Dos palabras para robustecer una opinión. Es práctica de cultivo general, y todos lo sabéis, que a esas praderas de alfalfa deben seguir, en alternativa, una planta de bina, de escarda. Dice el Sr. Calero, que permaneciendo esas praderas poco tiempo, 5 o 6 años, no hay invasión, pero como lo que al agricultor le conviene es apurarlas todo lo posible, ya no es lo mismo.

El Sr. RIDRUEJO: Insisto en que se puede condicionar la conclusión respecto a que la duración de las praderas no sea más que de un término prudencial, sin apurarlas demasiado.

El Sr. Miranda dice que se recomienda siempre una planta de bina después de la alfalfa, y esto es sólo hasta cierto punto, porque el peligro del alfalfar para los cereales es la cantidad de nitrógeno que queda, y por eso nosotros decimos en lugar de alternativa, que en terrenos frescos jamás debe seguir cereal a estas praderas, pero no en terreno de secano, donde no hay temor al encamado, y por eso he visto que en las roturaciones que se hacen en Castilla, suceden los cereales con gran éxito, y los trigos más limpios son los que siguen a una roturación, por lo que, a mi juicio, está bien escogido este cereal aquí, en primer lugar porque no hay temor al exceso de nitrógeno, que es únicamente lo que justifica la sucesión de la planta binada. También se admite la sucesión de la avena a las praderas artificiales, porque también resiste al nitrógeno.

Creo, pues, que sería buena fórmula, para que quedaran salvadas todas las dificultades, condicionar eso de la alfalfa diciendo que «cuando un alfalfar se ponga no para perseguir la destrucción de las malas hierbas, se siegue cuando se quiera, pero cuando se ponga con el fin de destruirlas, se siegue en el momento oportuno.»

El Sr. QUINTANILLA: Encuentro un poco abstruso ese distingo, porque insisto en que el agricultor no puede llegar a ese momento de quitar el alfalfar cuando todavía le da resultado económico su explotación. Claro que si ha sembrado el alfalfar sólo para destruir las malas hierbas, es diferente, pero yo creo que esto es poco real, porque hacer ese sembrado con ese solo objeto, no creo que se dé muchas veces, ni es procedimiento. Por tanto, creo que estamos en un caso complejo y difícil.

El Sr. Calero dice que obtiene trigo limpio después de la alfalfa; yo también. El rastrojo de alfalfa, lo mismo para gramíneas que para lo que se quiera, es magnífico, y no se fija uno en las malas hierbas, porque hay para todo. Ahora bien, esto es un año, pero cuando se han consumido esas reservas, como esas malas hierbas son difíciles de quitar, entonces viene la invasión y la lucha. Yo he segado campos de alfalfa y he tenido que gastar mucho dinero para limpiar de ellos las malas hierbas, sin que me haya servido más procedimiento que el de emplear cuadrillas de mujeres y chicos para quitarlas con la mano, y eso es muy caro.

El Sr. MIRANDA: Me parece que el Sr. Calero cultiva la alfalfa en regadío (El Sr. Martín Calero: Si), y eso hace ya variar el aspecto de la cuestión. El terreno de secano convengamos en que no es adecuado para la alfalfa. Por tanto, en secano no podemos deducir consecuencias de la implantación de las praderas artificiales para destruir las malas hierbas. Hay, claro es, otro procedimiento de cultivar alfalfa, que es de líneas o fajas espaciadas, y el problema así podría también cambiar, pues en las calles intermedias podrían ser extirpadas las hierbas malas.

Pues bien, en esos terrenos en que preocupa la falta de humedad, el Sr. Ridruejo decía que se recomiendan esos cultivos en líneas por temor al encamado. Si fuera así, se recomendaría el cultivo de plantas que no pudieran encamarse. Hay otra circunstancia, la alfalfa, llevada al secano, requiere una gran labor de preparación, muy costosa para el agricultor. No así en el regadío, puesto que allí da más resultados, que dejan sobrado margen para esos gastos de preparación. Pues bien, el agricultor, que ha tenido que hacer en secano esos grandes gastos preparatorios, es evidente y lógico que ha de tratar de agotar la alfalfa todo lo posible, para que dichos gastos se le repartan en un mayor número de años, buscando la economía.

El Sr. QUINTANILLA: Yo cultivo la alfalfa en líneas en secano desde hace diez años, en la Estación de Alcalá de Henares, como experiencia, y en mi finca como explotación, y he comprobado plenamente que este cultivo, además de ser más productivo que el del trigo, limpia los terrenos de malas hierbas, porque hay años que le doy once labores superficiales y allí no puede haber ni una hierba y dentro de la alfalfa tampoco, porque ya sabéis que no la admite. Pero ahora viene lo grave. Si yo, en terrenos que no son buenos y donde llueve 400 milímetros, llevo diez años de alfalfa y aún está buena, me parece que no voy a tener tiempo de cultivar trigo. Así, pues, ésto no es solución, porque este cultivo es mejor que el del trigo, pero aquí no hemos venido, precisamente, a desterrar el cultivo del trigo, sino a todo lo contrario.

Insisto, por consiguiente, en que el Sr. Ridruejo habrá puesto eso del cultivo de la alfalfa pensando en los terrenos frescos y ahí está bien, pero tratándose de secano la alfalfa no puede compensar los gastos.

El Sr. RIDRUEJO: Por lo que se refiere a lo dicho por el Sr. Miranda respecto a la conveniencia de que siga la planta escardada o binada inmediatamente después, como yo opino lo contrario y no es cosa de entablar a estas horas y en este sitio una interminable discusión sobre tal punto, en la que, además, no llegaríamos a ponernos de acuerdo, probablemente, creo que la Presidencia debería cortar por lo sano en esto.

Respecto a lo de la alfalfa en secano, me es igual, porque este cultivo en secano es casi una rareza. (Un Sr. Congressista: No tan rareza, porque la alfalfa es la salvación del secano). También se recomienda la alfalfa para la contención de terraplenes, etc. Por eso yo la puse, pero si el Congreso cree que estoy equivocado, puede quitarse, sin inconveniente por mi parte.

Ahora bien, queda la esparceta, y esa sí que no puede quitarse. Esta es una planta que está acreditadísima como planta forrajera de secano y creo que de las que salvarán el cultivo del trigo. Por tanto, insisto en que no puede suprimirse.

No puedo llegar tampoco a la conclusión de que las praderas artificiales no limpian de malas hierbas, porque tengo a la vista miles de éstas limpias, y por tanto, tampoco esto puede quitarse. Claro es que el Congreso lo puede hacer todo, pero yo expongo mi criterio. Desde luego, lo que yo entiendo que sí puede hacerse es condicionar, y para ello podríamos buscar una fórmula, y eso es lo que propongo.

El Sr. PRESIDENTE: La Presidencia no entiende bien lo que propone el Sr. Ponente.

El Sr. RIDRUEJO: Yo digo que no tengo inconveniente en que se condicione lo que se crea oportuno este párrafo de la conclusión, y en cuanto a la divergencia de opinión entre el Sr. Miranda y yo, creo sería mejor que la Presidencia cortara la discusión, y digo esto para justificar el no contestar al Sr. Miranda en este punto, por temor de ir a un debate interminable.

El Sr. MIRANDA: Mi diferencia de criterio con el Sr. Ponente, es sólo respecto al punto concreto de la extirpación de malas hierbas. Que conste.

El Sr. QUINTANILLA: Creo que el cultivo de la alfalfa hace ganar más que el del trigo, de modo que ¿cómo había de decir que era malo? La prueba está en que yo lo tengo y que lo voy aumentando en líneas y no en praderas; pero de eso a que sea el medio de quitar las malas hierbas, hay diferencia. Podrá decirse que cuando se ha cultivado alfalfa, el cereal que siga podrá estar exento de malas hierbas y no hará falta destruirlas, que no es lo mismo que decir que el empleo del cultivo de la alfalfa es un medio exclusivo de quitar las malas hierbas.

El Sr. RIDRUEJO: Conformes.

El Sr. ARANA: Conforme con el Sr. Quintanilla, he de expresar una cosa, suplementaria de lo dicho por el Sr. Lasheras. Ha dicho que para destruir los cardos, el cultivo de la alfalfa de secano es radical, y yo agrego que he observado que de la gatuña (*Ononis spinosa*), desaparece en los terrenos de secano sembrando alfalfa. A los tres años no queda ni una sola. Y es natural; las raíces de la alfalfa bajan más hondas y al llegar al segundo corte del tercer año, no hay humedad más que para ella. Creo que no hay otro procedimiento más rápido, más radical y más económico de destruir muchas plantas perjudiciales de raíz honda.

Quedó aprobado el apartado g) en la forma propuesta por el señor Quintanilla.

Puesto a discusión el apartado h), dijo

El Sr. GARCÍA ROMERO: Entiendo que la siembra espesa de cereales, es conducente a la extirpación de las malas hierbas; pero como dicho así, tan lacónicamente, pudiera significar un consejo para los labradores, que si necesitan alguno es precisamente el contrario, creo que se debería decir: «Siembra espesa de cereales en circunstancias extraordinarias de fuertes invasiones». Así se ve que no se recomienda la siembra espesa, como práctica general.

Aceptada por la ponencia la modificación propuesta por el señor García Romero, quedó aprobado el apartado h) en dicha forma.

Puesto a discusión el apartado i), dijo

El Sr. GARCÍA ROMERO: Después de las consideraciones tan interesantes que figuran en la ponencia, creo que esto del paso de las aves de corral podrá suprimirse, porque sus efectos han de ser extraordinariamente reducidos y excepcionales, sobre todo en las grandes explotaciones cerealistas.

El Sr. ARANA: Abundo en lo dicho por el Sr. Romero; pero quizá fuera bueno poner que es conveniente no oponer dificultades de ningún género a la difusión de las palomas zuritas.

El Sr. QUINTANILLA: Estoy conforme en que no se pongan dificultades a ello, mejor en que se fomenten los palomares, pero dentro de las prescripciones legales, para evitar que pueda destruirse la siembra, como muchas veces ha ocurrido.

El Sr. ARANA: Claro está que dentro de la ley.

El Sr. RIDRUEJO: Yo puse esto de las aves de corral para que no faltara nada, aún comprendiendo que era cosa insignificante, y desde luego estoy conforme también en que figure lo de las palomas zuritas con las restricciones propuestas por el Sr. Quintanilla.

El Sr. PRESIDENTE: Queda aprobado el apartado i) en la forma propuesta y con ello la conclusión tercera de la ponencia.

Abierta discusión sobre la conclusión cuarta, dijo

El Sr. CARRO: Para proponer la siguiente adición a esta conclusión. Dice así:

a) El aprovechamiento por el ganado lanar o de labor de los rastrojos invadidos de hierbas extrañas, de semillas duras, no es recomendable; porque resistiendo éstas la acción de los jugos digestivos, pueden volver por el estiércol o las majadas a infectar otra vez el terreno.

b) Cuando las hierbas extrañas que infectan el sembrado no fueran de semillas duras, el pastoreo del ganado, especialmente del lanar, es recomendable, por lo que respecta a la lucha contra la vegetación adventicia.

c) El pastoreo en los alfalfares invadidos por la cuscuta, puede ser causa de grandes daños, y debe proibirse.

El Sr. PRESIDENTE: El Sr. Carro tendrá la bondad de entregar su propuesta a la Mesa para que el Sr. Ponente pueda estudiarla y esta tarde, cuando se reanude la sesión, podrá discutirse sobre ella.

Se suspende la sesión. (Eran las dos y veinte minutos).

* * *

A las cuatro y quince minutos de la tarde, dijo

El Sr. PRESIDENTE (D. Bernardo Mateo Sagasta): Se reanuda la sesión. El Sr. Ridruejo, Ponente del tema XVI, que estamos discutiendo, tiene la palabra.

El Sr. RIDRUEJO: Habiéndose presentado dos enmiendas, una a la conclusión cuarta y otra a la novena, y ahora una nueva comunicación que he de estudiar también, y no estando realmente, en el programa de hoy la discusión a esta hora de este tema, por lo que muchos señores congresistas han venido creyendo que se iba a tratar de otros que les interesan, yo ruego a la Presidencia que suspenda esta discusión.

El Sr. PRESIDENTE: Teniendo en cuenta las manifestaciones del Sr. Ponente, que encuentro razonables, y considerando que dicho señor debe ponerse de acuerdo con algunos de los impugnadores de sus conclusiones para encontrar una fórmula, la Presidencia no tiene inconveniente en acceder a su petición, y, por tanto, suspende la discusión de este tema, pasando la Sección a discutir el siguiente, que es el tema XVII, «Motocultivo. Estado actual del mismo.» El Sr. Fernández Cortés, como Ponente, tiene la palabra.

El Sr. FERNÁNDEZ CORTÉS: Creo conveniente decir unas breves palabras que justifiquen las conclusiones que tengo el honor de someter a la aprobación del Congreso.

Este tema es «Motocultivo. Estado actual del mismo», y debo declarar que encuentro un completo acierto la redacción de este epígrafe,

porque al decirse «estado actual», claro es que no se trata de decir lo que es el motocultivo, desarrollando todas las consecuencias que este estudio acarrearía, sino simplemente de exponer cómo se encuentra esta clase de cultivo en el día de hoy, apartando toda clase de definiciones técnicas y científicas, que, por otra parte, ya han sido tratadas, adecuadamente, en la Semana Agrícola de Valladolid, últimamente celebrada y en los Concursos de Sevilla, Toledo, Zaragoza, Lérida, Burgos y Valencia, de que todos tenéis noticia.

Ahora bien, al decirse en la denominación del tema «estado actual», no se especifica si ha de referirse al estado actual en España o si al mundo entero, pero para no quedarme corto, haré relación al estado mundial.

Si nos referimos a Norteamérica, para donde fué creado el motocultivo, habré de decir que allí está en un período de completo apogeo, cada vez más amplio, y podría citar innumerables ejemplos de explotaciones que llevan muchos años haciendo el cultivo con equipos de tractores. Sabido es que allí hay grandes extensiones de terrenos, con sus inmensas llanuras. Es el terreno ideal para esta clase de cultivo.

En Europa, donde no se dispone de tan grandes campos laborables, debemos decir que hay muchas dificultades, que parece que han cortado un poco los fogosos entusiasmos del principio, que yo era uno de los que pretendían cortar en su exageración; pero si aquellos entusiasmos no estaban del todo justificados, hay que reconocer que tampoco está justificado el decaimiento que hay hoy.

El motocultivo, a mi entender, había de venir a ser lo que es la maquinaria agrícola en general: la mecánica más difícil, pero en la que no se ha pensado nunca, para hacerla especialmente agrícola. Así vemos que nació el motor de vapor, que se ideó para transportar, y para aplicarlo al motocultivo, no se hace más que aplicarle a la zaga un arado, sin pensar en ninguna modificación adecuada para estos fines.

Con el motor de explosión pasa lo mismo. Vino el automovilismo y en seguida se piensa en coger aquel motor, aplicarle sobre un bastidor, un poco más apropiado para las necesidades agrícolas y ya está el tractor.

Esto no debería ser así, como voy a demostrar.

En Valladolid, en un reciente concurso, se significó un célebre tractor, el Pavesy, de adherencia total, o sea de las cuatro ruedas motrices, y los norteamericanos que estaban en el concurso, me decían que aquéllo era un retroceso en la técnica, porque a los cuatro cilindros verticales, tipo del motor de explosión, habían opuesto el hacer dos cilindros horizontales y opuestos. Pero los americanos se convencieron al fin de que las velocidades rápidas y los cambios bruscos de velocidad, que es por donde mueren todos los motores de esta clase, no eran convenientes y que aquello era muy razonable.

El motocultivo es así, y como somos en él tributarios de la industria de Norteamérica, yo me atrevo a decir que no tiene todavía su motor apropiado. Si a esto agregamos que no tenemos mecánicos conductores, que no tenemos combustibles, que el problema de España es que la parcelación es de dimensiones muy reducidas, etc., resulta que todo parece estar en contra del desarrollo del motocultivo.

Ahora bien, esto se reputa como fracaso del sistema, y yo rotundamente afirmo que no es así.

Resulta, pues, que el estado de dejación que se nota hoy en el motocultivo, realmente está justificado en parte, pero no es imputable al sistema, sino a las dificultades de tanto orden que hay.

Al Congreso corresponde estudiar este problema, y sobre las conclusiones que yo he traído, discutir, trabajar y llegar a un acuerdo práctico. Que la maquinaria en agricultura se impone, lo estamos viendo palpablemente. ¿Quién discute ya las ventajas de una máquina segadora? ¿Quién discute una trilladora? Pues dentro de poco no se discutirá un tractor, no habrá quien dude de la necesidad del motor. Pero hay que ponerlo en condiciones para que se pueda aplicar con eficacia.

El entusiasmo que siento por la idea, me llevaría a muy largas consideraciones, que callo por no molestar más al Congreso. Creo lo mejor leer las conclusiones y entrar en discusión sobre ellas. (Grandes aplausos).

El Sr. PRESIDENTE: Un Sr. Secretario leerá las conclusiones, para evitar esa molestia al Sr. Fernández Cortés.

El Sr. SECRETARIO (Miranda): Conclusiones que presenta el Sr. Fernández Cortés.

TEMA XVII

Motocultivo.—Estado actual del mismo

PONENTE: DON MARIANO FERNÁNDEZ CORTÉS

CONCLUSIONES

1.^a Debe ser admitida como verdadera esta afirmación sustentada por grandes autoridades que se ocupan de reformas agrícolas: «Importa hacer más industrial la agricultura, porque así lo exige el progreso, y para ello es preciso reformarla, haciendo a la moderna sus instalaciones, y dotando a sus obradores de trabajo, que son los campos, de medios que faciliten la obra; todo a semejanza de como los transportes por tierra y agua la industria y el comercio, han adaptado su organización, a lo exigido por los procedimientos perfeccionados y las necesidades económicas actuales.»

2.^a El motocultivo está incluido en los medios de conseguir dicho fin, y debe ser considerado como una innovación importante bajo el punto de vista social, industrial y técnico, pero no como una solución general. Es un paso en la vía del progreso agrícola, paso que no puede ser dado en cualquier camino, porque son muchas y están pocas veces cumplidas totalmente en agricultura, sobre todo en la europea, las circunstancias precisas para que resulte provechosa la implantación del sistema; o de otro modo dicho, y en lo que a nosotros se refiere, son muchos los estorbos de orden histórico, físico, etc., etc., que se oponen al desarrollo del motocultivo en nuestra agricultura tradicional.

3.^a El estado actual del motocultivo en España no es en verdad de florecimiento, pero tampoco lo es de completa decepción. Si innegables son los casos de fracaso, bien se advierte en todos ellos que las causas no emanan del sistema, sino de su aplicación en circunstancias desfavorables. Por ello se está hoy, más que nunca, como en espera de que removidos los obstáculos que se oponen a la adopción del sistema, éste pueda resultar beneficioso.

4.^a Los estorbos aludidos son, repetimos, numerosos y diversos: separación de las parcelas, con frecuencia de exigua extensión, que constituyen muchas de las explotaciones agrícolas; falta de caminos rurales; dificultad para la adquisición del material; carestía de combusti-

ble; carencia de mecánicos-conductores; impedimentos para la pronta reparación de las averías en las máquinas, y hasta se debe agregar que aún le falta algo al sistema para ser agrícola por completo, algo que se refiere al motor y también a los operadores.

5.^a Contribuirán a destruir dichos estorbos:

a) Medidas legislativas que favoreciesen y hasta estimulasen la reunión de parcelas, y la Asociación de Propietarios, para los efectos de adopción del motocultivo, que determinasen el desarrollo de la fabricación de la maquinaria agrícola en España, y en tanto que esto se alcanzase, que facilitasen la entrada del material de motocultivo, rebajando los derechos arancelarios para el mismo y simplificando los trámites de la introducción; que se ampliasen los grandes beneficios que ha de reportar y ya reporta, el crédito agrícola, haciéndole extensivo a préstamos directos para la adquisición de equipos para el denominado cultivo mecánico de las tierras.

b) Una gestión eficaz, de las casas expendedoras, que diera por resultado la venta a plazos, convenientemente espaciados, y la organización de un servicio de pronta reparación de averías y de inmediato suministro de piezas de recambio.

c) El rápido funcionamiento y la intensificación de lo que con gran acierto está ya ordenado: la enseñanza de mecánicos para la agricultura y la determinación de combustibles, los más económicos, para alimentación de motores en los trabajos agrícolas.

El Sr. PRESIDENTE: Ábrese discusión sobre la totalidad. (Pausa.) No habiendo ningún Sr. Congresista que pida la palabra, queda aprobada. Comienza la discusión por conclusiones.

El Sr. VEGA: Como el trabajo del ilustre Sr. Fernández Cortés es una obra admirable, yo pido al Congreso que se aprueben todas las conclusiones por unanimidad. (Grandes aplausos.)

El Sr. QUINTANILLA: Por unanimidad no, por aclamación.

Así quedan aprobadas las conclusiones, entre grandes aplausos, y terminada la discusión del tema XVII.

El Sr. PRESIDENTE: Pónese a discusión el tema XVIII. Don Pablo Cosculluela, como Ponente del mismo, tiene la palabra.

El Sr. COSCULLUELA: Señores, con mi saludo cordial a todos los Congresistas, he de dirigir uno especial al Cuerpo de Ingenieros Agrónomos, que tan brillante prueba viene dando en este Congreso de lo mucho que trabaja.

También he de dar las gracias al Sr. Gayán, a quien se debe que yo en este momento tenga la honra de estar en este lugar. Soy Ingeniero de Montes, hermano, por tanto, de los Ingenieros Agrónomos, aunque nuestras respectivas profesiones se rocen a veces en el terreno científico.

Mi conclusión casi no tiene objeto hoy, pues en realidad, ha sido ya objeto de aprobación en el tema VI. Por tanto, si molesto vuestra atención, es sólo por un deber reglamentario, porque esto ya está virtualmente aprobado, como lo estará también una proposición que tiene presentada el Sr. García de los Salmones, que es casi igual a mi ponencia, ya que sólo se diferencia en que dicho señor propone la separación de los terrenos por comarcas y yo la propongo por términos municipales.

Claro que hay la cuestión de los límites, pero ya los técnicos dirán en cuáles es posible el cultivo, los medios adecuados, etc., etc.

Y no quiero molestar más la atención del Congreso, por lo cual, paso a leer las cuartillas que había escrito para justificar mi proposición.

TEMA XVIII

Suelos apropiados para el cultivo económico del trigo

PONENTE: DON PABLO COSCULLUELA

SUELOS APTOS PARA LA PRODUCCIÓN DEL TRIGO

Hasta mediados del siglo pasado la familia agrícola era, en realidad, una entidad económica casi independiente; el agricultor se alimentaba con los productos de su cultivo, tejía su lana y su lino, y solamente una pequeña parte de las cosechas era llevada al mercado, para con su importe adquirir los pocos productos industriales que necesitaba; el aumento o disminución del valor mercantil de los frutos alteraba poco su situación económica, y el aumento o disminución de la producción del suelo afectaba poco a la colectividad; pero desde el momento en que la producción se destina en su mayor parte a ser vendida en el mercado, el precio adquiere una gran importancia para el agricultor, porque de él depende la posibilidad de adquirir con su importe mayor o menor cantidad de productos industriales; y para el consumidor, porque aspira a satisfacer sus necesidades con la menor suma de dinero posible.

Además de la lucha entre productor y consumidor, que es general en todos los ramos de la industria, cuando se trata de productos agrícola-

las, y principalmente del trigo, hay otro interés cuya importancia se ha patentado en la última guerra, pues se ha demostrado que los países de poca producción cerealista no tienen asegurada su independencia, por potente que sea su organización industrial, pues toda su potencia se inutiliza desde el momento en que faltan los productos agrícolas en cantidad suficiente para alimentar a su población.

Lo numeroso de la clase agrícola, que en algunos países democráticos influyen a veces decisivamente en la formación de los parlamentos, demanda a los gobiernos protección para los productos de la tierra; la también numerosa clase obrera pugna por el abaratamiento de la vida; la importancia que la producción cerealista tiene para la independencia nacional, da mayor importancia al problema, y es causa de que los problemas de la tierra, que en épocas antiguas eran de secundaria importancia para los gobernantes, pasen a tomarla primordial, llegando a constituir para algunos gobiernos una verdadera obsesión el determinar el modo de conseguir que la producción del suelo pueda satisfacer las necesidades nacionales.

El tratar de enumerar las medidas tomadas por los diferentes Estados europeos para conseguir dicho objeto, no conduciría a nada práctico, sobre todo si se tiene en cuenta que los resultados no han correspondido ni con mucho a la finalidad perseguida, lo cual era de esperar, porque dichas medidas se han reducido a modificar la actual distribución de la propiedad, y como lo que se pretendía era aumentar la producción, aumento que casi puede asegurarse que no depende en general del régimen de la propiedad sino de la perfección de lo que pudiera llamarse técnica de la explotación, solamente persiguiendo la mejora en los procedimientos de la explotación del suelo, es como puede aspirarse a resolver los problemas que la necesidad impone resolver a cada nación.

Si se compara en España y en los países europeos de condiciones similares la superficie total de la nación, la superficie cultivada y la dedicada a la producción de trigo, se verá que la superficie cultivada rara vez excede en un 50 por 100 de la total, y la dedicada al cultivo del trigo pocas veces excede al 50 por 100 de las tierras labrantías.

Siendo los cereales y sobre todo el trigo, un elemento de primordial importancia para la independencia política y económica de las naciones, llamará la atención la pequeña superficie que ocupa su cultivo con relación a la superficie total; pero si atentamente se estudia la distribución de los cultivos, se llega a la conclusión de que poco o nada puede ampliarse la superficie dedicada a esta clase de cultivo, porque difícilmente se obtendría en los terrenos hoy incultos resultados remuneradores, y en muchos casos se perjudicarían otras ramas de la agricultura, necesarias también para el consumo nacional.

Si se compara el rendimiento de la superficie cultivada con la que se

obtiene en otros países, se verá que en España la producción es de 10 quintales métricos por hectárea, aproximadamente, rendimiento que revela un gran progreso agrícola, si se compara con lo que se obtenía hace 20 años, pero que es inferior al que obtienen los países europeos, considerados como de agricultura adelantada.

Mucho se ha escrito para determinar las causas de nuestra inferioridad productiva con relación a otros países, atribuyéndola unos al atraso de los agricultores, otros a defectos del suelo y clima, otros a falta de ganadería y los consiguientes abonos, y seguramente, si se tratara de formular las causas que expliquen el pequeño rendimiento, no se llegaría a un acuerdo; pero si se interroga a los agricultores de alguna importancia, todos están conformes en que entre las tierras que cultivan las hay que casi todos los años dan buenas cosechas, y en otras parcelas los buenos rendimientos sólo se obtienen en años de condiciones meteorológicas muy favorables; seguramente si llevaran una contabilidad que les permitiera conocer el resultado económico del cultivo de cada parcela, resultaría que en unas tierras obtienen beneficio casi todos los años, y en otras el resultado es casi una pérdida constante, y como dicha pérdida merma los beneficios obtenidos en las parcelas de suelo apto para la producción, resulta en definitiva que el cultivo de las tierras de mala calidad disminuye las utilidades del cultivador, aumentando el coste de obtención de la unidad.

Determinar, por lo tanto, la aptitud de las tierras para el cultivo del trigo, es problema que conviene resolver al agricultor y al Estado; al primero, para obtener producción remuneradora, y al segundo, para determinar hasta qué punto debe proteger esta clase de producción y saber las posibilidades de producción del suelo nacional.

En muchos tratados de agricultura se especifican las condiciones que deben reunir los suelos, para ser considerados como aptos para la producción de trigos; pero bien se trate de fijar esta aptitud, como lo hace el conde de Gasparín, por la facultad de retener el agua en la última quincena que precede a la madurez, bien se fije, como lo hacen algunos agrónomos americanos, por la superficie atacable por los agentes exteriores que tiene un gramo de tierra, siempre se llega a la imposibilidad de dar una fórmula clara que especifique las propiedades que debe reunir el suelo para obtener resultados remuneradores, y es natural que así suceda, toda vez que pudiéndose, por medio de las labores, abonos, rotación de cultivos, etc., etc., modificar las propiedades del suelo hasta un cierto límite y variando las condiciones de suelo y clima de un modo continuo, siempre resultará expuesta a errores la línea de separación entre los terrenos apropiados e impropios para el cultivo del trigo, y sólo un estudio completo en cada caso particular podrá dar una solución acertada al problema.

Si se recorre el suelo de la península ibérica desde la desembocadura de los ríos hasta su nacimiento, se verá que a una cierta altitud va disminuyendo el cultivo de los cereales, llegando a desaparecer a una altitud de 800 a 1.000 metros, según la exposición; pero en general, puede afirmarse que raramente se obtienen buenas cosechas por encima de 900 metros de altitud.

Otro hecho que salta a la vista: Cuando se recorren en primavera los terrenos sembrados de trigo, de pendiente variable, se observa que la menor espesura y lozanía de la vegetación está en las partes altas, que son las de mayor pendiente con relación a las bajas, que tienen pendiente más suave; diferencia tanto más de notar, puesto que toda la parcela recibe la misma cantidad de abonos y labores, y si se tiene en cuenta que el cultivo en pendiente es más caro que en terreno llano, se llega a la conclusión de que el cultivo del trigo en laderas de pendiente fuerte es antieconómico, por ser más costosas las labores y menor el rendimiento.

Ninguna dificultad presenta la explicación del mayor coste de las labores y menor fertilidad de las laderas de pendiente fuerte, porque la lluvia, que en general es absorbida por el suelo del terreno llano, resbala por las pendientes arrastrando los elementos finos y solubles, o lo que es lo mismo: la fertilidad.

La absorción del agua varía con la forma de la lluvia y composición del suelo, y por ello no es posible fijar cifras concretas respecto a los límites de pendiente; pero en general se obtienen buenas cosechas en pendientes hasta del 10 por 100. Del 10 al 15 por 100 disminuye la producción, y a partir de dicha cifra, además de la disminución de las cosechas, las lluvias fuertes producen arrastres que dañan a los cultivos inferiores.

Además de las superficies citadas, en las que es económicamente imposible el cultivo del trigo, existen defectos en la composición física del suelo que hacen antieconómico el cultivo; cuando los elementos sílice y arcilla, y aún pudiera mejor decirse elementos gruesos y finos, están en las debidas proporciones, los esfuerzos del agricultor tienen, en general, éxito, siempre que estén dirigidos en forma inteligente; en cambio, cuando uno de esos elementos se presenta en exceso, la producción disminuye en tanto mayor grado cuanto sea el exceso.

Cuando la arcilla pasa del 35 por 100 del peso de la tierra, el agricultor encuentra grandes dificultades para las labores, el agua penetra con mucha dificultad en el suelo y si en la época de la recolección la humedad es excesiva, la maduración del fruto se hace mal, con la natural pérdida; y si faltan las lluvias en época oportuna, el nacimiento es difícil y el resultado inseguro; por eso se dedican esta clase de terrenos a prados en la zona lluviosa, y en la seca únicamente pueden dedicarse a la producción forestal.

Cuando es la sílice o la arena y en general los elementos gruesos los que se encuentran en exceso, entendiéndose por tal más de un 85 por 100 del peso total de la tierra, resulta que esta clase de suelos se trabajan bien, el agua penetra con relativa facilidad, y retienen poca cantidad de agua y son penetrados fácilmente por el frío y el calor. En estas tierras flojas las semillas germinan bien, y si las heladas no son muy intensas, los sembrados presentan buen aspecto hasta entrada la primavera; pero a partir de esta época en que se desarrollan las malas hierbas, se ve pierden las plantas cultivadas, resultando en definitiva en la época de la recolección, que la cosecha se ha reducido a veces a cantidades pequeñísimas.

El débil poder retentivo para el agua, la facilidad con que son penetrados por el agua y el aire que facilita la combustión de las materias orgánicas y la pérdida de los elementos solubles en las capas profundas del suelo, explica la débil productibilidad de esta clase de suelos. Por eso aquéllos en que domina la sílice son en general explotados con mayor utilidad por plantas leñosas (vid y especies forestales), las cuales, por su mayor desarrollo radical, pueden luchar mejor contra la sequía y por su menor exigencia en principios minerales pueden dar una producción económicamente ventajosa.

Además de los defectos citados, hay otros que pueden imposibilitar el cultivo del trigo (terrenos salitrosos, pantanosos, etc.), pero como quiera que esta clase de terrenos abarca por lo común zonas poco extensas, y los defectos son en general remediabiles mediante un esfuerzo económico, generalmente remunerador, solamente el estudio concreto de cada caso puede decidir sobre la conveniencia de cultivarlos o abandonarlos a la producción espontánea del suelo.

Algunos agrónomos eminentes consideran antieconómico el cultivo del trigo cuando la riqueza del suelo en nitrógeno es inferior al medio por mil, y recomiendan dedicar esta clase de terrenos al cultivo forestal o al de forrajes, pero la conveniencia o inconveniencia de cultivar terrenos de buenas condiciones físicas pero pobres en elementos de fertilidad, no puede ser resuelta de un modo general, depende del coste de los abonos y mejoras y del precio de los productos, sólo un análisis del suelo puede indicar en cada caso el coste de los elementos necesarios para obtener una buena producción, y por lo tanto las ventajas o inconvenientes de su empleo.

Cuando los suelos, por sus condiciones, están comprendidos dentro de los límites expresados, puede el agricultor, mediante el cultivo, aspirar a obtener cosechas tanto más remuneradoras cuanto mejor equilibrados estén los elementos de fertilidad y climatológicos sobre los cuales puede influir en cierta medida, empleando medios adecuados de cultivo y fertilización.

En España, excepto parte de las provincias del Norte, el elemento que más contraría el buen resultado del cultivo del trigo es la falta de lluvias en época oportuna, y algunas veces el agotamiento de la fertilidad. Para combatir el primer defecto se han introducido los métodos de cultivo conocidos por los nombres de Dry Farming, líneas pareadas, líneas espaciadas, etc., cuya característica común es impedir por medio de labores superficiales que el suelo pierda agua por capilaridad y conseguir que la humedad retenida por el suelo sea aprovechada casi exclusivamente por las plantas cultivadas. Para combatir la falta de fertilidad se emplean los abonos minerales, abonos verdes, aumento de ganadería, rotación de cultivos, etc., lo cual permite que las plantas encuentren a su disposición los elementos necesarios, con el aumento correspondiente de las cosechas.

El empleo apropiado de los medios citados exige en general mayor capital de explotación y conocimientos técnicos que permitan apreciar la conveniencia de su empleo; pero puede asegurarse que tanto el esfuerzo metálico como el de la inteligencia, encuentran remuneración sobrada con el importe del aumento de las cosechas.

Los defectos de los suelos enumerados anteriormente explican el por qué, a pesar de ser el trigo una producción tan importante y necesaria para la vida de las naciones, sólo se destina a esa producción menos de un 30 por 100 de su superficie en naciones que, como Francia, tanto la necesitan, y de un 25 por 100 en España.

El progreso agrícola español que ha permitido elevar la producción del suelo desde 20 millones de quintales que se obtuvieron en 1896, a la actual, que satisface a las necesidades del consumo, permite mirar con relativa tranquilidad el porvenir; pero si por el desarrollo industrial el incremento de la población continúa, no está lejano el día en que el aumento de esta clase de producción constituya un problema de primera importancia para los gobernantes.

Cuando este problema del aumento de la producción agrícola hasta poder satisfacer completamente las necesidades nacionales se ha planteado, se han dado fórmulas para su resolución que no resisten a una crítica seria. Unos, que pudiéramos llamar sociólogos, han propuesto la ampliación de la superficie cultivada alterando el régimen de la propiedad; otros, fundándose en que la producción de otras naciones supera a la española en más de un 50 por 100, atribuyen esta inferioridad a falta de progreso de la clase agrícola, y los centros técnicos, que son los que con más autoridad e imparcialidad podían informar, han reservado su opinión y prudentemente discurriendo se comprende que no pueden hacer otra cosa, ya que los datos estadísticos disponibles no permiten puntualizar lo suficiente para dar concreta solución a estos problemas.

En las naciones de agricultura adelantada, desde mediados del siglo pasado, se tiene conocimiento por los Centros Oficiales de la extensión, formación geológica del suelo, su calidad y rendimiento agrícola de cada término municipal; en nuestro país no existe nada de esto, los servicios referentes al conocimiento e inventariación del suelo y su capacidad productiva, están por crear, y como consecuencia de ello, cada cual puede proponer la solución a los problemas del suelo según sus aficiones o su impresión de momento. Basta para algunos ver una docena de dehesas de otros tantos millares de hectáreas mal cultivadas, para proponer su parcelación y la alteración del actual régimen de propiedad; basta que un aficionado a estudios estadísticos vea que la producción española es inferior a la de otras naciones, para culpar de atraso o algo peor a los agricultores; o basta que el precio del quintal métrico o la fanega de trigo suba unas cuantas pésetas, para que se pidan reformas arancelarias, que son atendidas o no, según la habilidad de los peticionarios, porque los que debieran informar a los gobiernos con perfecto conocimiento de causa, no pueden hacerlo por carecer de datos en los que fundamentar con firmeza sus informes.

Para conocer las superficies cultivadas y su rendimiento, hay que utilizar los datos suministrados por los Ayunramientos, no siempre exactos. Para conocer los datos meteorológicos, hay que utilizar los de observatorios, situados en condiciones muy distintas del campo; y finalmente se carece de datos concretos que permitan medir la aptitud productiva del suelo y juzgar la eficacia de las prácticas y medios empleados por los agricultores.

En el presupuesto del Estado figuran partidas para la formación de mapas topográficos, geológicos y militares; para lo que no figura partida alguna es para la formación de un mapa agro-forestal que permita juzgar la capacidad productiva del suelo y su producción real, y esta deficiencia es tanto más de extrañar cuanto de todos es sabido que la industria más importante y la que sostiene a todos, incluso al Estado, es la producción vegetal del suelo.

Sin tener el inventario verdad del suelo nacional, no se puede discurrir con seguridad sobre la producción posible, ni conocer la trascendencia de las modificaciones que a veces se proponen, ni juzgar con acierto sobre la forma de explotar el suelo por los agricultores.

El único argumento que puede presentarse contra la conveniencia de formar un mapa agronómico-forestal, es el aumento de gastos que representa; pero si se considera que este gasto es menor que el que representa un acorazado, un regimiento o un ferrocarril de pocos cientos de kilómetros, se verá que en una nación eminentemente agrícola es de necesidad, pues es el único modo de que los gobiernos puedan ser informados convenientemente respecto a la cuestiones agrícolas y por lo

tanto, intervenir en aquellos asuntos que por su importancia afecten a los intereses nacionales.

Por las razones que preceden, estima el que suscribe que el Congreso Cerealista, en sus conclusiones, debe proponer al Gobierno:

«Crear un servicio dedicado a reunir los datos para clasificación, en cada término municipal, de los terrenos aptos para el cultivo y los que deben ser explotados para el régimen forestal, y proponer las medidas y mejoras que puedan conducir a la mejor explotación del suelo.»

Al terminar su lectura, fué objeto el Sr. Cosculluela de nutridos aplausos.

El Sr. QUINTANILLA: Comienzo por dirigir un sincero aplauso al Sr. Cosculluela por el notabilísimo trabajo que nos ha leído, que lo ha llevado a la conclusión única que se propone al Congreso. Y sobre esta conclusión quiero hacer una ligera observación, y es la de que en España existe un organismo destinado al estudio de los suelos. Este organismo es la Comisión Nacional, miembro de la Comisión Internacional de la Ciencia del Suelo, de la geología, en una palabra. Esta Comisión está formada por Ingenieros de Montes y Agrónomos, por algunas otras personas sin título oficial español, pero capacitadas en estos estudios, como el Sr. Villar, por ejemplo, y ahora se ha pedido que entre un Ingeniero de Minas. Depende actualmente de la Estación Agronómica y, por lo tanto, del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas y Forestales. Ha realizado trabajos, más que nada como ensayos, para lanzarse a realizarlos más extensamente. En estos trabajos se hace lo que se llama hoy día el perfil del suelo, de que nos habló el Sr. Díaz Muñoz. Se estudian estos perfiles y se van hallando las posibilidades del suelo, respecto de los distintos aprovechamientos agrícolas y forestales y de la reacción que debe esperar la planta en el suelo; es decir, lo que el Sr. Cosculluela propone que se haga.

Claro que esta Comisión es muy modesta y hasta no tiene presupuesto, y, por consiguiente, está muy bien lo que el Sr. Cosculluela propone, de que se dote de los medios necesarios para que sus trabajos tengan toda la intensidad necesaria, para que en plazo no lejano pueda conocerse perfectamente cuáles son las tierras agrícolas que se pueden destinar al cultivo de los cereales —del trigo principalmente—, cuáles las que están dedicadas indebidamente a ellos y cuáles las que son aptas para aprovechamientos forestales, etc., etc.

Como Presidente del Instituto de Investigaciones Agronómicas y Forestales, me he creído en la obligación de hacer presente que se puede aprovechar esta Comisión, que responde exactamente a las normas de constitución y funcionamiento de todos los demás del extranjero, que no está tan adelantado en la materia, pues puede decirse que comienza ahora sus trabajos. Tiene, pues, una organización perfecta; pero le

faltan medios. Pido, pues, que en el servicio cuya creación se propone, se utilicen los servicios de la Comisión de Estudios de la Ciencia del Suelo, dotándola de los medios necesarios para que pueda realizar su cometido.

El Sr. COSCULLUELA: He oído con mucho gusto las manifestaciones del Sr. Quintanilla y con ellas estoy conforme. He de agregar una cosa, y es que de nada sirve que se tenga un programa de realidades si no hay posibilidad de llevarlo a la práctica. No tengo nada que oponer a que los trabajos, cuya realización propongo, se efectúen bajo la alta dirección del Sr. Quintanilla, al Gobierno es a quien tocará resolver sobre el particular, y yo creo que lo resolverá en ese sentido.

Los trabajos cuya realización se propone, son muy importantes y urgentes. Aquí flota la idea de que el cultivo del trigo y el de cereales en general, está desplazado. Seguramente hay tierras aptas para producir cereales que no se cultivan; pero también es evidente que hay otras muchas que se cultivan y que no deberían cultivarse. Aquí mismo, en la provincia de Valladolid, hay muchas tierras cuyo cultivo se ha abandonado por no ser aptas para ello, a fin de dedicarlas a pinares. Pues bien, ésto que el agricultor, sobre todo el modesto, no tiene medios de saber, el Estado debe realizarlo, a fin de que le oriente en sus cultivos, diciéndole qué es lo que más conviene a sus intereses.

Acepto con gusto la propuesta del Sr. Quintanilla; pero creo que más que buscar la finalidad que propone, lo que hay que buscar es los elementos y los medios para que éstos estudios se realicen con toda rapidez y energía, sea por quien sea. Sin embargo, no tengo inconveniente en dejar la redacción definitiva de esta conclusión al juicio y al deseo del Sr. Quintanilla.

El Sr. QUINTANILLA: Encuentro muy bien la redacción dada a esta conclusión, y lo único que quería era hacer observar que, existiendo algo que puede utilizarse, debe consignarse aquí, precisamente para que sean más eficaces los estudios y trabajos que se efectúen. En su consecuencia, me he permitido redactarla de la siguiente manera: «Utilizar los servicios de la Comisión Nacional de la Ciencia del Suelo, con objeto de reunir los datos necesarios para la clasificación, en cada término municipal, de los terrenos aptos para el cultivo y los que deben ser explotados para el régimen forestal, y proponer las medidas y mejoras que puedan conducir a esta mejor explotación del suelo, dotando a dicha Comisión de todos los medios necesarios, para llevar a efecto su cometido.

En esta forma quedó aprobada la conclusión y con ella la ponencia acerca del tema XVIII.

El Sr. PRESIDENTE: Entramos ahora en el examen de la ponencia que sobre el tema XIX ha formulado D. Nicolás García de los Salmones. Este señor tiene la palabra.

El Sr. GARCÍA DE LOS SALMONES: La enunciación del tema que dice: «Importancia del estudio agrícola del suelo como asiento de la producción vegetal; Monografía agrícola de nuestras comarcas», parece a primera vista, que no tiene nada que ver con un Congreso del trigo, y algunos así lo han creído; pero es que no se han fijado bien, porque yo lo refiero a la producción vegetal y, por tanto, lo mismo afecta al trigo que a todos los demás cereales y plantas, partiendo para ello de la idea de que precisamente la producción vegetal que más importa estudiar es la del trigo.

Las ideas que aquí constan son la expresión de un deseo mío y creo, que de todo el Cuerpo de Ingenieros Agrónomos, que pide trabajo, trabajo y trabajo, aquellas célebres palabras que, cuando el Congreso de Ingeniería, dijo aquel insigne escritor, a quien todos recordamos, Mariano de Cavia. Al lado de ese «trabajo, trabajo y trabajo», yo vengo a pedir aquí, si no en nombre de todos los Ingenieros, por lo menos en el mío propio: «dinero, dinero y dinero.»

Conste que las conclusiones que propongo y el modo de desarrollarlas es algo que me es personal y que mi intención no es mortificar a nadie cuando hago referencia a la escasez de presupuesto que existe para nuestros servicios. Siempre serán lamentaciones de hombres que quieren trabajar desde hace muchos años y que no siempre cuentan con todos los medios necesarios para realizar bien su trabajo.

Dicho esto, voy a empezar a leer la Memoria, que es corta, y las conclusiones que de ella deduzco. He de indicar que este plan de monografías agrícolas está ya cumplido, en una Monografía agrícola de Navarra, a la cual hago referencia, y aquí tengo parte de ese trabajo.

TEMA XIX

Importancia del estudio agrícola del suelo como asiento de la producción vegetal. — Monografía agrícola de nuestras comarcas

—
 PONENTE: DON NICOLÁS GARCÍA DE LOS SALMONES

Estudiar la naturaleza del suelo, a fin de conocerle en los elementos constituyentes del mismo, y proporciones en que entran, los esenciales a la vegetación útil.

Estudiar las exigencias de cada planta cultivada y las condiciones locales de su cultivo, y dar a la tierra, en relación con las conclusiones que resulten del estudio en esos aspectos dichos, los elementos de fertilidad convenientes, esto es, el nitrógeno, fósforo, potasio y calcio, para asegurar cada año cosechas remuneradoras.

Acomodar a cada clase de tierras y en relación asimismo con los resultados anteriores y condiciones del clima local, las plantas de cultivo más convenientes, indicándole al agricultor y facilitándoselas, aquellas de esas plantas y las semillas seleccionadas que en cada comarca pueden darle resultados más satisfactorios, y los medios para la mejor defensa de los males a que esas plantas cultivadas están expuestas.

Todo esto, desde luego, se aprecia en la obra fundamental que el Ingeniero del Servicio Agronómico en una provincia debe proponerse en sus trabajos relacionados con la agricultura de la misma, o sea en su servicio a los agricultores. Porque con ese previo conocimiento, su labor agronómica, *la fundamental de su cargo*, o sea la de enseñanza y demostración, es como podrá ser de más utilidad para el agricultor, porque será de estudio de su campo. Y este punto es el que vamos a desarrollar en este tema, sirviéndonos para ello de las consideraciones siguientes, que son el contenido del trabajo que sometemos al Congreso.

¿A quién corresponde este estudio agrícola del suelo como asiento de la producción vegetal? En el contenido de la pregunta hállase la respuesta, y al Ingeniero Agrónomo que en cada provincia se destina para estos servicios corresponde la ejecución.

El Ingeniero Agrónomo, como Jefe del Servicio Agronómico Provincial, no es sino el Director de la explotación agrícola que ha de llevar a ésta los progresos que en la maquinaria, abonos, cultivos, tratamiento

de las enfermedades de éstos, etc., convengan al mayor beneficio de la explotación de la tierra. Por consiguiente, al igual que este Director procede en sus trabajos, ha de proceder aquél a sus estudios, y si una simple Memoria puede bastar a los fines del proyecto de explotación redactado por el último, una completa *Monografía agrícola de la provincia*, es la que procede redacte aquel Ingeniero, si ha de responder en su cargo a este concepto que nosotros tenemos del mismo.

Las condiciones de situación de la finca, considerando sus barrancadas o vallecillos, sus laderas, altozanos y colinas; el relieve del suelo de la explotación, su topografía, para deducir consecuencias respecto a la distribución de los cultivos en aquélla, son las primeras observaciones de la Inspección. Y el estudio particular de cada una de las porciones del terreno en que así se divida la finca, viene después; estudio que se lleva al conocimiento de sus terrenos a fin de determinar, mediante el análisis físico, las propiedades físicas de la tierra, y mediante el químico, su composición en los elementos de fertilidad necesarios a la vegetación; circunstancias que caracterizan la producción, elementos para el trabajo (capital, material agrícola), valor de los jornales y ganados de explotación y labor; estudio de los cultivos (su cuenta de gastos y productos), considerando la alternativa de cosechas conveniente y rotación apropiada; estercolado y abono mineral; producciones en relación con la superficie cultivada, mirando en esto hasta qué punto conviene intensificarlas por el perfeccionamiento en el cultivo y mejor abonado.

Pues esto mismo, que es lo elemental, lo de uso corriente al formular el proyecto técnico de explotación de una finca, es lo fundamental, lo del uso que ha de establecerse al estudiar cada Ingeniero, en ese servicio que decimos, su provincia, donde el plan de trabajos, por ser más amplio, no es, como decimos, la simple Memoria de una finca, sino el *Proyecto de explotación agrícola*, en su máxima extensión y desarrollo, porque ha de ser la *Monografía agrícola* que describa en detalle todas esas circunstancias de la explotación agrícola, en extensión que abarque todas las comarcas de la provincia.

Por consiguiente, este Proyecto ha de comprender en su conjunto el estudio del *medio cultural* (clima y suelo), de la explotación en toda esa superficie; el modo de ser del trabajo y de la propiedad, con el inventario de su material agrícola, todo como puntos fundamentales del plan de los estudios que integran la Monografía.

Dividir la provincia en *zonas*, establecidas según clima y cultivos, y demarcar las *cuencas fluviales* que existan, es, por todo esto, lo primero. La geología y agrología, las condiciones de clima y cultivo, y hasta los hábitos y costumbres agrícolas, suelen guardar las mayores analogías en los pueblos agrupados en cada una de estas cuencas, y esto basta para hacer ver la conveniencia de esta división, tan distinta

de la que señalan los partidos judiciales, al llevar a cabo el estudio agronómico de una provincia.

En Navarra, cuyo caso de estudio, como ejemplo de la labor agronómica del Ingeniero en este servicio vamos a considerar, las cuencas establecidas son 24; para cada cuenca se ha hecho el estudio de la roca, que disgregándose, forma la tierra; de la masa de sedimentación que en los campos forma la riada, al desbordarse en la comarca el riachuelo y el río; de las distintas clases de estiércol empleadas para el abonado de los cultivos; de las clases de estos cultivos, rotación y alternativa de cosechas. Y se ha hecho el inventario de su material agrícola, el estudio de la subdivisión de la propiedad en cada cuenca, y determinado el valor en venta y renta de las tierras de cultivo y del trabajo del jornalero, considerado en cada mes y estaciones del año.

El análisis de la roca que se disgrega, de la masa de sedimentación que deja el río en la avenida y de los estiércoles que son peculiares al país, ha sido completo en sus determinaciones físico-químicas; y llevados los resultados a representación gráfica, se ponen a la vista de los agricultores las condiciones generales de sus terrenos, lo que en elementos de fertilidad les da la roca al disgregarse, lo que les deja el arrastre de la avenida, al depositarse en la campiña. Tomadas las *muestras-tipo de tierras* de las zonas en los puntos bajos del riachuelo y el río, y en campos de *buenos terrenos*, así clasificados por esa situación, por el aspecto de sus cosechas y por la estimación que de ellos hace el práctico del país que acompaña en la visita para la toma de la muestra, bien se observa que si en estas muestras de tierra de situación y cultivo privilegiados hay pobreza en un determinado elemento de fertilidad, en todas las tierras de la clase de la muestra del campo de la cuenca se acentuará más esa falta; y, por lo tanto, la deducción lógica es que la *fórmula general para el abonado* en tales clases de terrenos ha de ser a base de ese elemento, y en la rotación y alternativa de cosechas ha de tenderse a procurar los cultivos menos exigentes del mismo.

En *muestras-tipo de buen estiércol* se han hecho los análisis de esta materia, tan indispensable para la producción, y para cada cuenca se conoce así la característica del estiércol producido en ella, y se conocen, por consiguiente, las diversas clases de estiércol de la provincia, según sea la hojarasca, el helecho o la paja, para cama de ganados; o el hecho con barreduras de poblaciones, más o menos descompuestas por la fermentación producida en el montón de ellas.

Los abonos minerales que en relación con la superficie del cultivo anual se consumen en cada cuenca, es dato que nos pone de manifiesto hasta qué punto la unidad hectárea de esa superficie total del cultivo del término municipal de la cuenca se halla bien abonada. Y por este modo se averigua que si la unidad hectárea de muchas propiedades par-

ticulares está muy bien atendida en el abonado mineral, es deficiente este abonado en esa unidad superficial del cultivo anual del término municipal de la cuenca, y, en consecuencia, de la provincia; y es, por lo tanto, posible una mayor producción con mayor abonado.

Se estudia en los cultivos la *superficie*, la *producción* (formando su cuenta de gastos y productos) y el *consumo*, y así se deduce lo que para cada una de las respectivas producciones sobra o falta; y conocidas la superficie y producción totales, se deduce la correspondiente a la unidad hectárea, como dato que sirve de antecedente para saber hasta qué punto son escasas o normales las producciones en cada clase de plantas, y es posible la intensificación del cultivo.

El conocimiento de la vegetación espontánea, ayudando al mejor estudio de la flora local y de los terrenos, es también capítulo de esta *Monografía agrícola*. Y por lo que respecta a los ganados, como elementos de trabajo y de producción, los resultados para su mejora se ponen de manifiesto en los Concursos regionales de sus distintas especies, estimulándolos con premios y ayudándolos con el *Servicio de Paradas*, para impulsar, facilitar y asegurar esa mejora.

La multiplicación en viveros y parcelas de las variedades seleccionadas en plantas (vides, frutales) y en semillas, es el complemento de la labor en esos estudios, que de este modo se resuelve llegando a la experimentación en grande, por coadyuvar a esto el mismo agricultor. La asociación agraria, que en Navarra se manifiesta en gran número de Asociaciones (Cajas rurales y Sindicatos agrícolas), como obra de colaboración del agricultor, viene a completar los capítulos de esta *Monografía*.

Con estos diversos antecedentes, que constituyen la *Monografía agrícola de la provincia*, bien se ve queda ésta estudiada en condiciones tales que, llegando a conocerla el Ingeniero en los distintos aspectos de su producción, puede orientar ésta en la forma conveniente al mayor provecho de los cultivos, para bien del agricultor y del país en general.

Para lograr estos fines en la práctica, es menester siga a toda esta labor una divulgación intensa y constante del estudio hecho, llamando como decimos la atención de los agricultores hacia él. Precisa que le ayuden en esto los más entusiastas y capacitados, esas Asociaciones agrarias que tanto nos conviene incorporar a nuestros servicios, a quienes tanto deben interesar estos trabajos, y que, de acuerdo todos, se proceda a organizar en sus fincas los *campos de experimentación y de demostración* que pongan de manifiesto la importancia del empleo de las simientes y plantas seleccionadas, del cultivo racional y del empleo razonado de materias fertilizantes; las ventajas, si es que existen, de la modificación o transformación que los resultados del estudio aconsejan en cada cuenca. Las conferencias ambulantes deberán ser uno de estos

medios de divulgación, como lo son en otros órdenes de la vida (en lo político y en lo social, religioso, etc.), y nunca hemos comprendido por qué en la agrícola ha sido discutida su utilidad. Con este conocimiento previo de las cosas del país, sus resultados serían altamente beneficiosos para el agricultor. Pero precisa que estas conferencias sean poco ceremoniosas y ha de buscarse hoy en ellas el atractivo que, al auxiliarlas con el aparato de proyecciones, se ve en todas partes. Y mejor aún llevando a ellas la película cinematográfica del asunto, medio de enseñanza que nos parece tan apropiado a estos fines de la práctica que requiere el caso, que, por nuestra parte, intentamos ahora desarrollarle en las lecciones del programa para las Escuelas de Capataces de Viticultura y Enología que sirve la Estación de nuestro cargo, y de cuyo asunto nos ocupamos aquí asimismo. Enseñanza lógica y muy adecuada al fin de ese modo, porque las aptitudes del hombre del campo están más desarrolladas para ver las cosas que para estudiarlas, y así no pasan nunca inadvertidas a su vista muchas que, confiadas solamente al oído, no puede su inteligencia comprender.

Grandes láminas de dibujos que le den una primera idea de las cuestiones que se le enseñan, y explicación en conferencia ayudada por el aparato de proyecciones, eso es lo esencial de estas conferencias ambulantes; y poco costoso el aparato de proyecciones necesario, y muy fácil el preparar para él las láminas de la lección, cada Servicio Agronómico de provincia debería poseer uno de estos aparatos, y preparar para ellos las láminas y explicación de lecciones especializadas los Ingenieros Directores de los Centros respectivos de cada asunto de la conferencia. Y las conferencias ambulantes que, provisto el Ingeniero que las dé de todos estos antecedentes se llevaran a los pueblos, por referirlas tan especialmente a lo suyo, *serían mejor oídas, más discutidas*, y siempre, como hemos dicho ya, de resultados para la comarca mucho más provechosos. Desde luego se aprecia que el Ingeniero que así estudie su provincia, conocerá a los agricultores y sus campos, y de todas las diversas plantas del cultivo podrá llegar a hacer una clasificación muy útil a la ciencia agronómica, y para sus estadísticas anuales de la producción le permitirán estas frecuentes salidas al campo, y en tan diversos períodos, una toma de datos propios de cada cultivo que, al faltarle hoy estos medios, tiene que reunir por cuestionarios a los Ayuntamientos, de ordinario mal contestados no por mala voluntad en esas Corporaciones, sino por pedirles datos que no pueden conocer y por lo tanto suministrar.

Estos trabajos de monografía agrícola que como labor del Ingeniero en servicio agronómico provincial dejamos detallados, están en Navarra en publicación, no acabada ya por no haberse terminado algunos capítulos de la Memoria que los comprende, y se adjunta un ejemplar para

conocimiento de la misma. El que estas líneas escribe los inició allí en el tiempo que le estuvo confiada la Dirección de Agricultura de aquella Diputación, y esos primeros capítulos de la Memoria, ya impresos, contienen gran parte de los datos que decimos. Y bien se aprecia por todo cuanto antecede, que una *Monografía agrícola de cada provincia, con su red de itinerarios agronómicos*, establecida por el perfecto conocimiento de los terrenos y sus condiciones de mejor explotación y cultivo para su estudio, en fin, que dejamos detallado, sería labor muy útil al país, porque nos daría un conocimiento agrícola del campo que hoy falta en todas las provincias, pues lo que decimos solamente se ha iniciado en Navarra.

Y esta red de *itinerarios agronómicos*, bien establecida, es la base de formación del *Mapa Agronómico de la Nación*, que ciertamente no es menos importante para el incremento de la riqueza patria que la red del camino vecinal.

La roca, la tierra, la planta, cuanto referente a la explotación agrícola se encuentre en ese itinerario, debe estudiarse. Para los cultivos, ya hemos dicho cuánto importa establecer las alternativas de cosechas más provechosas en la comarca, la fórmula de abonado en cada caso, la mejora conveniente en el material agrícola existente, la posibilidad del mayor regadío, o *nuevos regadíos*, que el itinerario demuestre.

En Madrid podrían colaborar muy bien al servicio los Centros especiales que el Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas y Forestales, recientemente creado, agrupa, porque a ellos, a sus respectivas especialidades, toca la clasificación de la roca recogida, el análisis de las muestras de tierras, la clasificación de las plantas de la vegetación espontánea, del insecto hallado, etc., etc., que el conocimiento perfecto de todo esto no puede pedírsele al Ingeniero encargado del itinerario.

El gran *Museo Agronómico Nacional*, en este Instituto, se vería formado de este modo sin gastos para ello, por ser una resultante del trabajo descrito.

Y toda esta labor agronómica es ahora más del día que nunca, porque al presente la agricultura, con las transformaciones en el cultivo y las necesidades cada vez más apremiantes, un aumento de producción más intensiva, requiere ese perfecto conocimiento del terreno y clima, esto es, del *medio* en que se desenvuelve la explotación, y que a pesar de ser, como decimos, lo fundamental para la buena aplicación del abonado y adopción del sistema cultural para mayor beneficio de la explotación, sigue sin estudio.

Conocimiento del *terreno y clima* que, tal como consideramos este estudio, bien se ve que no puede limitarse solamente al trabajo expositivo de una clasificación de las tierras y materiales que las forman, sino que ha de comprender todo esto, y además las aplicaciones derivadas para

el cultivo, sin lo cual lo objetivo del estudio para la práctica del agricultor quedaría absolutamente sin provecho; porque dar el conocimiento de las tierras sin los datos para lograr el mejoramiento de la producción sería dejar el estudio agronómico incompleto en lo esencial del mismo, o sea en esa práctica agrícola a que atiende. Y el Ingeniero Agrónomo de una provincia, en su misión oficial de *Director de explotación y de consejero del agricultor*, precisa, repetimos, la posesión de todos esos datos.

Y nótese bien que al indicar el estudio del suelo determinando por el análisis sus componentes mineralógicos, a fin de conocer sus propiedades y contenido del mismo en elementos de fertilidad, no es que hagamos depender exclusivamente de esto la *fuerza productiva del terreno*, pero nadie podrá negar que son todos estos datos del análisis, como indicamos, factor importante de ella, y que por esto precisa más ese conocimiento. Y factor que para precisarle en su verdadero valor agrícola, requiere ese estudio por el agrónomo.

Y es de una suma importancia al presente, como nos lo prueba la que le dan todas esas publicaciones y Congresos de la ciencia del suelo que los países de agricultura bien atendida vienen celebrando. Por ello se aprecian del modo que expresamos los resultados de estos análisis, y aparece bien claro que en la buena explotación agrícola, el plan completo y acabado para el mayor provecho, consiste simplemente en saber armonizar bien este conocimiento de la tierra que le dan al agrónomo esos estudios, con las prácticas locales agrícolas y con el modo de obrar esos otros factores que intervienen asimismo de un modo preponderante en la producción, o sean, el sistema de cultivo, condiciones del clima (calor, humedad), etc.

Y supone todo esto un conocimiento en el campo entre agrónomos y agricultores al cual no han podido llegar, tal como han venido funcionando estos servicios, ni aún los Ingenieros más celosos de su cumplimiento. Unión de agrónomo y agricultor tan necesaria a nuestro juicio, tan indispensable, diríamos mejor, en estos estudios agrícolas, que sin ella su finalidad queda sin efecto, en el aspecto principalísimo del estudio. Porque si el agricultor no los sanciona con su práctica, faltos de la aplicación buscada, quedan sin utilidad. Así cuando, por ejemplo, obtenemos una nueva variedad de trigo, de vid, etc., si la nueva planta no entra en el campo del cultivador, la utilidad del estudio no le alcanza, y esto nos deja ver que en todos nuestros trabajos con esas aplicaciones, el agricultor es al fin el *Pleno*, el soberano, que decide en cuanto en ese aspecto hagamos los agrónomos.

Como se ve, los Servicios Agronómicos oficiales, de toda clase tienen en cuanto exponemos una obra de compromiso con el país que deben cumplir y es seguro que en ninguno habrían de faltar, porque los

hemos tenido siempre, los entusiasmos para llevarla a cabo. Pero siempre también han faltado los medios para acometerla, porque toda esa labor requiere consignaciones especiales en presupuestos del Estado que nunca se tuvieron para su ejecución. Y decimos *ejecución*, porque la aspiración de hacerlo ya existe, toda vez que en el Congreso de Ingeniería celebrado en Madrid en el año 1920, fué una conclusión general de una de sus Secciones de trabajos, la siguiente, que allí tuvimos el honor de proponer, con otras, y que copiamos íntegramente. Es como sigue:

Por lo que respecta a los trabajos de Ingeniería en los Servicios Agronómicos, la Dirección General de Agricultura y los Ingenieros de esta especialidad, deben desde luego tender a desarrollarlos en forma de Campos de estudios de experimentación y de demostración, en Campos de multiplicación de semillas y plantas, en Escuelas prácticas y en conferencias ambulantes y publicaciones que los divulguen entre los agricultores, imprimiendo cada provincia la Monografía agrícola, en que el Ingeniero describa las condiciones del medio cultural correspondiente a sus diversas comarcas.

Lo que falta, por lo tanto, es ponerse a ello, dictando la Superioridad que ha de intervenir el trabajo, las disposiciones necesarias.

Y expuesto lo que antecede, vamos a consignar algo referente a la *labor de enseñanza al agricultor*, completando con esta nota final del asunto las indicaciones anteriores por lo que respecta a las *Escuelas especiales* que la han de dar.

En favor de la instrucción agrícola que facilite en la propiedad la ejecución por el obrero de las operaciones manuales en que ha de intervenir y que divulgue entre los propietarios los conocimientos que integran la mejora de nuestras producciones, se han firmado Reales Decretos y Reales Órdenes, que habrían sido de gran provecho para la agricultura si su contenido tuviera efectividad.

En nuestra explotación agrícola se aprecia más cada día la falta del obrero con algún conocimiento de las operaciones que ejecuta, y por esta falta, y muy especialmente en la mediana propiedad, toda innovación cultural es las más de las veces un fracaso para el propietario que no está sobre su finca. Y es una causa la falta de este obrero ilustrado que impide se lleven a muchas fincas por sus propietarios procedimientos modernos de cultivo que están en ellas muy indicados.

En esta parte, las *Escuelas prácticas de enseñanza agrícola* han de ser para el agricultor lo que son las de instrucción primaria e Institutos, y así consideradas, ¿quién podrá negar su utilidad? Cabrá discutir su organización, tal vez, pero la necesidad de ellas en nuestro país no puede serlo. En muchos casos las enseñanzas de estas Escuelas habrían de contribuir eficazmente al progreso y al bienestar de los que explotan el campo.

Cada Establecimiento agrícola oficial, con extensiones de terrenos para los cultivos, o con trabajos que son objeto de la explotación agrícola, debe dar *enseñanzas de todo lo que hace*, porque debe ser esto un fin primordial suyo; y así, en cada Establecimiento de éstos se tendría una *Escuela verdaderamente práctica*, que por *enseñar eso que se hace, la enseñanza es ya práctica*.

Una operación de siembra de cereales, de recolección y trilla, de vendimia, etc.; toda transformación en la misma explotación agrícola de lo que se recolecta; en todo eso hay enseñanzas muy útiles, motivo de conferencias y de prácticas que a todos los agricultores interesan y pueden servirles de gran provecho para sus prácticas. ¡Cuánta labor docente tiene por estos caminos la agronomía oficial!

La Estación Ampelográfica Central, que ve las cosas de este modo, tiene desde hace varios años organizados ya así todos sus servicios, y buen ejemplo de ellos son las Escuelas de Capataces de Viticultura y Enología de Valladolid y Pamplona, donde en *Cursos generales para Capataces de esta especialidad y Cursos intensivos de vinificación para Propietarios, enseña lo que hace*. Enseñanza para todo su programa en la Escuela de Pamplona, y solamente en *Cursos intensivos* la de Valladolid, por la falta de personal en su plantilla. De este modo, la enseñanza no cuesta nada, porque a la viña ha de dársele su cultivo, la uva de los campos de estudio hay que vendimiarla y hacer vino de ella, y todo esto lleva una serie de operaciones en que se comprende la técnica del cultivo vitícola y de vinificación en completo; operaciones que dando enseñanza en ellas, obligan a mayor atención en los trabajos, porque obligan así a esto la exposición que para esa enseñanza de lo que se hace ha de presentarse por el Centro a los agricultores.

Estas enseñanzas por los Centros Oficiales en que recaen, dadas del modo que indicamos, son, como se ve, prácticas y no costosas, y como son las que pueden proporcionar al propietario el *obrero que ejecute con algún conocimiento y observación*, el cual falta hoy, dichos Establecimientos Oficiales Agrícolas debieran cada año formar, con su programa de trabajos generales, el que corresponde a las mismas, dándose a todos ellos generosamente por el Estado los medios adecuados para el completo desarrollo en la práctica del fin propuesto.

Y terminamos. La formación del *Mapa agronómico con este texto de Monografía* que dejamos descrita, es labor que requiere el estudio de la tierra, y todas estas notas que se acaban de leer y la *Monografía* que se acompaña, bien nos ponen de manifiesto, su importancia.

Si se han traído al Congreso es porque, a nuestro juicio en el asunto, los agricultores son parte, y al Congreso sometemos por esto las siguientes conclusiones que se desprenden de lo expuesto:

1.^a La tierra, como asiento de la producción que da vida al hombre,

al animal y a la planta, es de la mayor importancia estudiarla en este aspecto, para obtener en los distintos cultivos y con los menores gastos, el máximo rendimiento a que obliga hoy la competencia en los mercados para la venta de los productos.

2.^a Este estudio ha de emprenderse, para conocerla en sus propiedades físicas y elementos de fertilidad, particularidades del clima y terreno, y modo de ser del cultivo a que se halla sometido en las diferentes comarcas.

3.^a Una agrupación de las comarcas que se manifiestan con analogías por esos conceptos expresados, es lo primero necesario para este estudio, y a este fin, la *Monografía agrícola provincial, tal como aquí se describe* y para ejecución según adjunto ejemplar que se acompaña, debe ser fundamental en los trabajos que se emprendan.

4.^a Divulgar, después, en las comarcas de los respectivos estudios, los trabajos, dando a conocer a los agricultores, mediante la enseñanza ambulante, los resultados de las observaciones recogidas al efectuar los itinerarios agronómicos para la *Monografía agrícola* y los de los *Campos de demostración* que han de establecerse, habría de contribuir de un modo manifiesto al logro de esas mayores producciones y mayor beneficio en los cultivos que en provecho del cultivador y del consumidor son posibles; porque es produciendo al menor precio cómo el consumidor obtendrá la baratura en el producto.

5.^a Con los estudios que se describen, en cada provincia, los Ingenieros encargados de estos servicios al agricultor, se hallarán en contacto directo con éste, discutirán en el mismo campo los hechos de la teoría y de la práctica, y establecerán un intercambio de conocimientos que ha de ser útil para los unos y para los otros, y asimismo para el mejor conocimiento y mayor provecho de la agricultura nacional, que podrá de este modo seguir más al día en sus campos la marcha del progreso mundial.

6.^a Todo esto requiere vayan más al campo los Ingenieros Agrónomos encargados de estos servicios, porque los agricultores no pueden ir a sus oficinas, y solamente de este modo la obra de *educación práctica agrícola*, que debe ser la fundamental de estos funcionarios, responderá más a sus fines, esos del estudio y enseñanza al agricultor. Dar, por la superioridad, a los Ingenieros Agrónomos encargados mayores facilidades para sus trabajos en ese sentido y mayor autoridad en el cumplimiento del servicio, es muy necesario para todo ello. Esas mayores facilidades se aseguran:

1.º Dotándoles de automóvil apropiado que les permita las visitas al campo en las épocas oportunas para los trabajos que se dicen para las conferencias y entrevistas en los pueblos con los agricultores y en las mismas tierras de cultivo.

2.º Poniendo a su disposición, en cuenta especial abierta en el Banco de España, y al empezar el año, el importe del libramiento aprobado al formular el correspondiente plan de visitas y excursiones para los trabajos.

3.º Dándoles facultades de autoridad para que en los Ayuntamientos encuentren desde luego la colaboración y ayuda que requiere su plan de trabajos. Todo lo cual falta al presente.

7.ª Es de toda necesidad al presente, para que el agricultor no fracase en sus intentos de mejoras agrícolas, el facilitarle el obrero capacitado que ejecute con acierto todas esas operaciones que lleva consigo la mejora buscada en la explotación. El conocimiento que todo esto requiere, o sea el buen manejo de la maquinaria que introduce, buena aplicación de los abonos, perfecto tratamiento de enfermedades de las plantas, etcétera, etc., todo eso a que obliga la mejora a que aspira, no es de ejecución posible faltándole ese obrero. En nuestras Granjas y demás Centros Oficiales con trabajos que entran en las prácticas del agricultor, debe funcionar la *Escuela práctica de la especialidad correspondiente* que le proporcione; y a este fin, dichos Centros publicarán en cada año el *Programa del plan de esas enseñanzas, y prácticas* con la oportunidad necesaria, para que sean conocidas éstas, de los agricultores, y para que la consignación que precise el servicio sea incluida en el presupuesto de sostenimiento del Centro en el año.

Al terminar la lectura se tributó al Sr. Ponente numerosos y nutridos aplausos.

El Sr. PRESIDENTE: Ábrese discusión sobre la totalidad.

El Sr. GONZÁLEZ: Yo deseo manifestar, en primer lugar, mi conformidad con lo dicho por el Sr. Ponente, así como por el Ponente del tema anterior. Es de una importancia tal, que los que vivimos en el campo, tenemos que aplaudir con entusiasmo la idea de llevar al terreno todas las consecuencias, acuerdos y enseñanzas de este Congreso.

He tenido ocasión de ver la Monografía del Sr. García de los Salmones, que es la expresión gráfica de todo lo dicho en la Memoria.

Acaso sea yo uno de los menos llamados a hablar, porque los que vivimos en la provincia de Salamanca hemos tenido la suerte de tener allí unos Ingenieros Agrónomos que tienen un gran interés por las cosas del campo, se preocupan constantemente de ellas y están en relación directa y constante con los agricultores, habiéndome cabido la honra de ser amigo de algunos de ellos. Pero este tema, repito, es de tan suma importancia, que de mí sé decir que he prolongado mi estancia aquí un día más sólo por asistir a su discusión.

Por tanto, yo me permito proponer al Congreso que se sirva acordar que considera de utilidad agronómica la Monografía que presenta el Sr. García de los Salmones, que es el compendio, de todo lo dicho en

su Memoria, y que este acuerdo se traduzca en aumentar una conclusión, que sea la octava, haciendo en ella esta declaración de utilidad.

El Sr. PRESIDENTE: El Sr. Ponente dirá si está conforme con esta propuesta del Sr. González, consistente en que se declare de utilidad agronómica la Monografía agraria que acompaña a su Memoria, relativa, según creo, a la provincia de Navarra, y que esta declaración constituya la conclusión octava.

El Sr. GARCÍA DE LOS SALMONES: Mi idea no es más que el deseo de poder tener más medios para trabajar cerca del agricultor y en constante y directa relación con él. Si mi Monografía se considera que puede ser útil, estoy conforme y agradecido a la propuesta del señor González.

El Sr. PRESIDENTE: ¿Acepta el Congreso la propuesta hecha por el Sr. González en la forma detallada por esta Presidencia? Pues queda aprobada.

Ábrese discusión sobre las conclusiones. No habiendo ningún señor Congresista que pida la palabra, ¿se aprueban todas y cada una de las conclusiones? Quedan aprobadas.

Hemos terminado, pues, la discusión del tema XIX, último de los encomendados a esta Sección, salvo la última parte del tema XVI, cuya discusión quedó interrumpida antes, y ahora se reanuda.

Tiene la palabra el Sr. Ridruejo, Ponente de dicho tema XVI, para continuar la discusión de la conclusión cuarta.

El Sr. RIDRUEJO: Se ha presentado una enmienda a la conclusión cuarta y aunque ya he formado yo opinión sobre ella, voy a leerla para conocimiento de todos. Tiene tres apartados:

a) El aprovechamiento por el ganado lanar o de labor, de los rastros invadidos de hierbas extrañas, de semillas duras, no es recomendable; porque resistiendo éstas, en general, la acción de los jugos digestivos, pueden volver, por el estiércol o las majadas, a infectar otra vez el terreno.

El contenido de este apartado es cierto. Si se tratara de una sola finca, no lo sería, porque los animales no habrían causado ningún daño, pues no solamente comerían semillas, sino alguna planta joven que todavía no la tendría; pero en los casos de que me ha hablado el autor de esta enmienda, en que la propiedad está muy dividida y los rebaños se transportan de unas propiedades a otras, habría el peligro de que las semillas de una tierra se pasasen a otra. En estos casos ya tiene valor el párrafo, careciendo de él en los de las fincas particulares. Sin embargo, no creo que pueda tomarse en consideración, porque desmenuza mucho el asunto y podría resultar que a otro señor Congresista se le ocurriese presentar otros varios casos particulares que puedan presentarse y de ese modo no acabaríamos nunca.

b) Cuando las hierbas extrañas que infectaban el sembrado no fueren de semillas duras, el pastoreo del ganado, especialmente del lanar, es recomendable, por lo que respecta a la lucha contra la vegetación adventicia.

Lo mismo éste que los demás apartados van orientados hacia la semilla, y hay que pensar que el ganado no solamente come la semilla, sino la planta que todavía no ha dado semilla. De todos modos esto encaja perfectamente en lo que yo he propuesto y no hace falta incluirlo en la conclusión, porque ya consta en ella.

c) El pastoreo en los alfalfares, invadidos por la cuscuta, puede ser causa de graves daños, y debe proscribirse.

Conformes, pero aquí no se trata de alfalfa, sino de cultivo de cereales.

Por consiguiente, en síntesis, creo que es conveniente esta propuesta, porque contribuye a ilustrar; pero no creo que sea oportuno incluirlo en la ponencia, por detallar demasiado. El Sr. Carro no hace de esto cuestión de gabinete y me ha autorizado para retirarlo, si lo creía oportuno.

El Sr. PRESIDENTE: Queda retirada, y el Sr. Loma tiene la palabra.

El Sr. LOMA: A pesar de que todos sabemos que este apartado está referido a la extirpación de las malas hierbas, convendría ponerlo expresamente, para evitar confusiones.

El Sr. GONZÁLEZ: Yo estimo que aquí se sienta una afirmación rotunda, con la cual tenemos que estar todos conformes y que no necesita aclaración ni modificación alguna.

El Sr. LOMA: Desde luego, se trata de una afirmación rotunda y yo no pido que se modifique; pero es que en agricultura se pueden sentar muchas afirmaciones que, si se dejan colgadas, no sabríamos qué significaban. Insisto, pues, en que al final se diga: «lo cual es un beneficio para la destrucción de las malas hierbas», o algo parecido.

El Sr. RIDRUEJO: Estoy conforme con la propuesta del Sr. Loma, y podría terminarse al párrafo diciendo: «contribuyendo de esta manera a poner un freno a la difusión de malas hierbas.»

En este sentido quedó aprobada la conclusión cuarta.

Leída la conclusión quinta, dijo

El Sr. GARCÍA DE LOS SALMONES: Tal vez conviniera agregar aquí el medio que se emplea en las tierras de mi región, en Almendralejo, para combatir la grama. Se trata de una serie de labores superficiales repetidas con un aparato denominado el *rodo*, que en realidad lo que hace es roer la tierra, por virtud de las cuales se va debilitando esta planta hasta que acaba por perecer. Da muy buenos resultados, hasta el punto de que allí había un propietario a quien se llamaba el

Marqués de la Grama, por lo invadidas que tenía sus fincas, y hoy en día, empleando ese procedimiento, las tiene limpias de esa mala hierba. Podría, pues, agregarse: «En tierras con mucha grama, el gradeo constante en verano podría ser muy eficaz para la destrucción de esta mala hierba.»

El Sr. RIDRUEJO: Pensé, al redactar esta conclusión, en que había tres plantas que merecían un estudio especial: la grama, la avena loca y el cardo. Pensé citarlas; pero luego caí en la cuenta de que realmente no debía hacerlo si omitía a las demás, ya que se trataba de formular una conclusión de carácter general. Pongo *gradeo* y en ello ya va incluido lo que quería el Sr. Salmones; pero como sostengo el criterio de que todo lo que contribuya a ampliar la claridad de lo escrito y los conocimientos de los labradores, debe aceptarse, yo no tengo inconveniente en añadirlo, siempre que se advirtiera que estas labores se hicieran únicamente antes de la época de calor, y que la grama que se saque a la superficie debe quedar bien tratada para que no vuelva a ser envuelta antes de que se haya desecado bien, porque si no, no habría servido para nada lo hecho. Podría decirse: «dar un gradeo y esperar a que se deseque bien y entonces dar otro gradeo para sacarla más a la superficie, y así sucesivamente.»

El Sr. GARCÍA DE LOS SALMONES: Sin duda no he explicado bien el procedimiento que en mi tierra se sigue. No se trata de gradeos para sacar la grama a la superficie, sino simplemente de cortar sus puntas para agotar las materias de reserva que tiene y poco a poco destruirla. Eso se hace con un aparato que se llama rodo y que es una gran cuchilla horizontal.

El Sr. RIDRUEJO: En estas cosas es muy importante tener en cuenta la clase de diente con que se opera. Hecha la oportuna aclaración por el Sr. Salmones, me parece bien su propuesta, que constituye un nuevo procedimiento para el tratamiento de la grama. Si al Congreso le parece, no tengo inconveniente en que se agregue a la conclusión, poniendo, mejor que rodo, cuchilla horizontal, que es más claro.

Quedó aprobada la conclusión quinta, con la modificación propuesta por el Sr. Salmones y admitida por la ponencia.

Leída la conclusión sexta, dijo

El Sr. GARCÍA DE LOS SALMONES: Estimo que sería conveniente decir aquí, respecto de algunos de los hervicidas químicos que se empleasen, que también pueden ser aprovechables, por otros elementos útiles y esenciales que poseen como beneficiosos para el suelo. Todos sabéis que el ácido sulfúrico, el crud de amoníaco, la misma cianamida, etcétera, etc., además de los elementos nocivos, tienen otros que los hace muy recomendables en algunos casos. Podría, pues, decirse: «Realizarse ensayos, sólo o complementando los del ácido sulfúrico, de algunos de

los productos citados, tales como la kainita, el crud de amoníaco y otras materias en cuya composición, además del elemento que obra como hervicida, entran elementos que son favorables a la vegetación.»

Tal vez fuera conveniente recomendar también el flameado, porque si se trata de destruir, nada hay que destruya tanto como el fuego.

El Sr. RIDRUEJO: Las observaciones formuladas por el Sr. García de los Salmones estarían quizá más en su lugar cuando tratemos de la conclusión décimasegunda, porque todas estas sustancias que tienen algún efecto nocivo, aunque contengan otros beneficiosos, es más lógico que sean tratadas fuera de la vegetación del trigo, puesto que si tienen sustancias nocivas, también actuarán sobre el cereal y hasta para la flora microbicida que contiene el suelo. Como no está esto todavía bien experimentado y existen algunas opiniones que inducen a abrigar ciertos temores, he dividido esta materia en dos partes: una, la de los hervicidas que deben emplearse durante la vegetación, y otra, la de los hervicidas que se empleen antes de ella, durante la época de descanso, habiendo incluido a estos últimos en la conclusión décimasegunda.

El Sr. GARCÍA DE LOS SALMONES: Me parece bien, porque yo me había referido a su empleo en el campo sin cultivo.

El Sr. ALONSO DE YLERA: Hay algunos de esos productos, como la kainita, que no surten efecto alguno perjudicial sobre la vegetación, fuera del cultivo. Yo he visto, sobre todo en Alemania, el empleo de 800 kilos de kainita, finamente molida, cuando el trigo estaba en plena vegetación y las malas hierbas tenían 4 y 5 hojas. El efecto que surte es absorber el agua que tiene el protoplasma de esas malas hierbas, desecándolas. Ví en Alemania una película muy interesante de esto, en la que se iban observando perfectamente los efectos que producía en el protoplasma. De modo, que en la conclusión décimasegunda podría incluirse lo que dice el Sr. Salmones; pero en esta conclusión podría ser citada la kainita, para aplicarla cuando hubiese vegetación. Como las hojas de la espiga del trigo son verticales y rígidas, no actúa sobre ellas, y en cambio se va depositando en las hojas de las malas hierbas, destruyéndolas. En Alemania se han hecho ensayos de esto muy interesantes y que han dado los mejores resultados, hasta el punto de que a simple vista se observaba la parte de vegetación verdosa y la parte amarillenta, determinando perfectamente los sitios en que se había empleado la kainita y los sitios en que no se había empleado. Yo he hecho también algunas experiencias en la provincia de Soria, en Taroda, con los mismos favorables resultados. Desgraciadamente yo no pude sacar fotografías de ello. Se empleó con avena, dando muy buenos resultados. Creo, pues, que debe recomendarse a los agricultores que

ensayen este procedimiento, que tiene, además, la ventaja de ser muy económico.

El Sr. RIDRUEJO: Siguiendo el criterio que siempre mantengo, de recomendar todo lo que no pueda producir trastorno alguno en la vegetación, no tengo inconveniente en incluir que debe ensayarse la kainita. Ya habrán visto que con el ácido sulfúrico, que tan buenos resultados me ha dado, no hago más que recomendar su ensayo. Al llegar a los hervidas me encontré con que había muchos: el sulfato de hierro en polvo, el sulfato de zinc, los cloratos, el bisulfato de sodio, etc., etc., y por eso me limité al más importante, que es el ácido sulfúrico. Desde luego, pueden todos fracasar, incluso este último; pero el que parece que tiene más visos de realidad es el ácido sulfúrico y por eso lo he citado. Ahora el Congreso dirá si quiere que se abra un paréntesis y se citen todos, o si cree que deben seleccionarse y ponerse sólo los más importantes.

El Sr. ALONSO DE YLERA: Creo que la kainita tiene más influencia en la vegetación que el sulfato de hierro y el de zinc, porque obra como abono. Sin embargo, podrían citarse los tres o cuatro más importantes. Tiene la kainita otra importancia muy digna de ser tenida en cuenta, y es la de que es más barata que los otros productos. Y conste que al hacer mi propuesta no intento ir contra el ácido sulfúrico, cuya extensión entre los labradores debe procurarse por considerarlo beneficioso.

El Sr. RIDRUEJO: No soy defensor decidido del ácido sulfúrico, y desde luego me opongo por completo a que se cite sólo la kainita si no se citan los demás productos. Y como considero que es muy difícil precisar cuáles son los más importantes, creo lo mejor que se citen todos los incluidos en la ponencia y por el mismo orden que en ella están referidos, y que son los siguientes:

Sulfato de zinc, clorato de sosa, sulfato ácido de sodio, sulfato de hierro ordinario, sulfato de hierro anhídrido, sulfato de cobre, sulfato de amoníaco, cloruro de sodio o sal común, cianamida de calcio.

El Sr. GARCÍA DE LOS SALMONES: Podrían citarse todos los productos enumerados en la ponencia.

El Sr. RIDRUEJO: Bastaría con poner: «todos los que se enumeran en la ponencia.»

El Sr. PRESIDENTE: Creo que con la frase «ya enumerados en la ponencia» están satisfechas las aspiraciones del Congreso.

El Sr. ALONSO DE YLERA: Me permito observar que a la palabra «kainita» debe añadirse la aclaración de «finamente molida», pues si no se usa así, no es eficaz y al agricultor profano debe advertírsele.

El Sr. PRESIDENTE: Se llevará al cuerpo de la ponencia lo de la kainita finamente pulverizada, y queda aprobada la conclusión en la forma dicha.

Las conclusiones séptima y octava son aprobadas sin discusión.

Leída la conclusión novena, dijo

El Sr. RIDRUEJO: Se ha presentado otra aclaración a esta conclusión. La mía dice: «El transporte de grandes cantidades de agua a larga distancia, es la principal dificultad de este procedimiento.» Yo, en mi trabajo, he tenido especial interés y cuidado en no pintar las cosas de color de rosa, exponiendo más bien las dificultades que las ventajas. Por eso, creyendo yo que en los casos en que debe emplearse el ácido sulfúrico no es muy grande, no he querido hablar en la conclusión de precio de coste, de transporte económico, etc., sino sólo en la ponencia, y esta omisión mía, voluntaria, la salva aquí un señor Congresista diciendo que puede ampliarse mi conclusión con los siguientes párrafos: 1.º «El coste del tratamiento puede ser en ocasiones demasiado pequeño, con relación al beneficio que se obtenga.» 2.º «La dificultad de obtener un aparato útil es solamente actual.» Yo estoy conforme con estos dos párrafos. Luego hay este otro: «El daño que pueda resultar al obrero manipulador se producirá más bien por demasiada confianza de éste que por la acción corrosiva que pueda resultar del ácido.» Conforme también. «La acidez que pueda resultar en el suelo del tratamiento, puede subsanarse por un enmargado o encalado.» También estoy conforme, pero por tratarse de cosas nuevas, no lo he querido tratar en las conclusiones. Además, creo que esta solución del encalado es más teórica que práctica, sobre todo si hay que llevar la cal a las tierras.

Hechos estos distingos, estoy conforme con todos los párrafos.

El Sr. GARCÍA ROMERO: Puesto que todo esto está conforme con el espíritu de la ponencia y sería complicado intercalarlo adecuadamente en las conclusiones, podría el Sr. Ponente añadirlo en la Memoria.

El Sr. RIDRUEJO: En la Memoria está todo eso.

El Sr. CARRO: Creo que todo eso debe ir a las conclusiones, porque los labradores que sientan curiosidad por aprender lo tratado en este Congreso, seguramente lo que leerán serán sólo las conclusiones, y pueden sufrir una confusión que dé lugar incluso a un peligro. Ahora mismo, los que tratan en el campo con los superfosfatos, al terminar ni siquiera se lavan, y si al usar el ácido sulfúrico tampoco se lavasen, el peligro sería mucho mayor. Por tanto, creo debe ponerse todo en las conclusiones, para que les sirva de enseñanza y guía.

El Sr. RIDRUEJO: Veo razonable lo que dice el Sr. Congresista, pero hay que partir de la base de que las conclusiones del Congreso no pueden tener ese carácter de divulgación y enseñanza detallada. Si un agricultor no entiende bien las conclusiones, o éstas, en ciertos aspectos, están incompletas, no queda más que lamentarlo, porque, en realidad, aquí lo que se trata hacer son unos jalones para la Ciencia y no un

manual de experimentos y procedimientos que llegue al detalle de aconsejar la conveniencia de lavarse, etc. Lo que deben hacer los agricultores, cuando tengan alguna duda, es consultar con los técnicos de su provincia, que éstos les completarán los detalles.

El Sr. CARRO: Conforme y retiro mi propuesta, por tanto.

El Sr. PRESIDENTE: Queda retirada y aprobada la conclusión novena tal como está redactada.

Leídas las conclusiones décima y décimaprimeras, son aprobadas.

Leída la conclusión décima segunda, dijo

El Sr. RIDRUEJO: El Sr. Salmones nos hablaba de emplear el crud amoniaco, la cianamida, el flameado, y el Sr. Ylera de la kainita finamente molida, etc. Yo no cité todo esto por brevedad, pero no tengo inconveniente en añadir la relación de estos productos.

El Sr. PRESIDENTE: Queda aprobada la conclusión décima-segunda, con la adición indicada por el Sr. Ponente.

Leída la conclusión décimatercera, dijo

El Sr. GARCÍA ROMERO: Aunque no es cosa esencial, creo completaría algo esta conclusión añadir otra que dijera: «Es conveniente que por las Granjas Agrícolas, Estaciones de Ensayo de Semillas, Centros de Cerealicultura, etc., etc., se realicen ensayos con disoluciones de ácido sulfúrico y otros hervicidas en proporciones variables sobre las especiales botánicas, base de la vegetación espontánea regional.»

Y luego que la conclusión siguiente, ahora décimatercera, empezara diciendo: «Asimismo conviene que el Gobierno... etc.»

Mi propósito no es más que dar mayor actualidad a este trabajo y excitar a los Centros Agrícolas para que lo practiquen cuanto antes.

El Sr. PRESIDENTE: ¿Tienen el Sr. Ponente y el Congreso inconveniente en que se admita esta propuesta, que quedaría incorporada a las conclusiones, ocupando lugar entre la doce y la trece? (El Sr. Ridruejo: Ninguno.) Pues queda admitida y así acordado.

El Sr. GARCÍA ROMERO: Ruego a la Presidencia que me permita exponer un ruego, no sólo mío, sino también en nombre de varios compañeros, lo que me da más valor para atreverme a formularlo.

Esta mañana la Presidencia, obrando con indiscutible oportunidad, cortó la discusión de un apartado. Pero luego, meditando sobre el asunto, hemos creído algunos que cuando se edite el Libro del Congreso, que ha de reflejar con exactitud este debate, puesto que aquí hay Taquígrafos, podría parecer que entablada una discusión entre agrónomos sobre si las labores de desfonde eran convenientes o no para enterrar las semillas, habíamos quedado sin saber a qué carta quedaríamos, y esto sería de muy mal efecto.

Fundados en esta consideración y fiando en la amabilidad de la Presidencia y en la bien probada del Sr. Ponente, nosotros quisiéramos pedir que pudiera volverse por un momento a tratar sobre el apartado que dió lugar a aquella discusión frustrada, que es el que figuraba con la letra c) y ahora creo que ha pasado a ser d), para decir que en determinados casos pueden ser perjudiciales las labores de desfonde, porque ellas pueden hacer que vuelvan a la superficie las semillas conservadas en las capas profundas.

El Sr. PRESIDENTE: La Presidencia no ve inconveniente en acceder al ruego del Sr. García Romero y los demás señores Congressistas, ni en que ese apartado quede redactado en la nueva forma que acaba de exponerse. El Congreso dirá si lo acepta, y, en ese caso, quedaría aprobado como una conclusión más. Es decir, que se trata de sustituir ahora una conclusión o apartado que el Sr. Ponente retiró esta mañana por esta otra que de la discusión nace, a propuesta del Sr. García Romero y otros Congressistas.

El Sr. GONZÁLEZ: Esta mañana se pidió la retirada de esta conclusión en atención a que había dos tendencias francamente contradictorias entre sí y para evitar una discusión demasiado larga. Si ahora no hay contradicción y todos estamos conformes, debe aprobarse.

El Sr. PRESIDENTE: Queda, pues, aprobado y acordado de conformidad con lo dicho por esta Presidencia.

El Sr. MIRANDA (D. Jesús): Quiero hacer constar, recogiendo la alusión del Sr. González sobre la disidencia existente esta mañana, que por mi parte me refería sólo a la forma en que estaba redactado el apartado, que era: «Cuando existan grandes invasiones de malas hierbas»; pero reconocemos todos los que intervinimos en la discusión que en determinados casos, como por ejemplo en el de la avena loca, a que se refería el Ponente, es cierta la afirmación. Conste así.

El Sr. PRESIDENTE: Aprobado ésto, como queda dicho, quedan ya aprobadas todas las conclusiones del tema XVI y, por tanto, terminada su discusión.

El Sr. RIDRUEJO: Con la venia de la Presidencia, deseo manifestar, para que conste en acta —y los Sres. Taquígrafos no lo olvidarán— que si yo he recomendado que se ensayen las soluciones de ácido sulfúrico, es en virtud de los resultados positivos que yo mismo he obtenido, en virtud también de las corrientes que vienen de Francia; que no son rumores, sino hechos comprobados, traducidos en desembolsos económicos que inducen a creer que se trata de algo veraz; pero que de ninguna manera yo echo las campanas a vuelo queriendo decir que yo garantizo que esta aplicación del ácido sulfúrico va a ser una cosa eficaz que pasará a las generaciones venideras. Por tanto, he de recomendar otra vez que los ensayos que se hagan sean

en pequeño, con cuidado y observación y a base de gastar poco dinero en ellos.

El Sr. PRESIDENTE: Queda con ésto terminada la tarea total de esta Sección A. El Sr. Fernández Arias, representante en la misma de la Comisión organizadora, me indica su deseo de pronunciar algunas palabras, y yo con mucho gusto le invito a que lo haga.

El Sr. FERNÁNDEZ ARIAS: Señores, el hecho de haber permanecido constantemente en este puesto, por encargo de la Junta organizadora, me obliga a molestar vuestra atención con la lectura de una cuartilla, y lo hago en esta forma de lectura para para no omitir ningún concepto, aunque la cosa no tiene, como ustedes verán, ningún mérito literario, ni mucho menos:

Al aceptar de la Junta organizadora de este este Congreso el honor de integrar la presidencia de esta Sección A, no llegaba mi optimismo a presumir que el debate de su cuestionario pudiera ofrecer a la agricultura de España un espectáculo tan alentador para su progreso. La altura de miras con que se han expuesto y discutido todos sus temas, en los que los Sres. Ingenieros han confirmado una vez más su discreción, patriotismo, el resultado de sus experiencias y, en sumá, sus vastos conocimientos, constituyen indudablemente un nuevo timbre de gloria que unir a los merecidos en otras ocasiones.

Las atinadas intervenciones de otros Congressistas agricultores demuestra bien a las claras que ellos, tan progresivos como el que más dentro de su industria, están deseosos de recoger todas las indicaciones de la Ciencia, tienen fé en ella y sobrada práctica, y ante esta perspectiva no cabe duda que llegaremos al éxito apetecido. Vaya, pues, a todos, en nombre de la referida Junta, un saludo de admiración y reconocimiento.

El Sr. PRESIDENTE: Unas palabras para terminar. Yo, por la bondad de la Comisión organizadora, he tenido la honra de presidir algunas de las sesiones de esta Sección A, y al terminar la labor de hoy, con lo que se ha dado cima a la total tarea de aquélla, y después de las manifestaciones del Sr. Fernández Arias, no tengo más remedio que decir que yo soy, como los compañeros que tan brillantemente han intervenido en nuestros actos, Ingeniero Agrónomo, y en nombre de ellos he de agradecer, conmovida y efusivamente, las palabras del Sr. Fernández Arias.

Por el hondo cariño que siento por mi profesión y por mis anhelos de siempre de ver encaminada nuestra agricultura a un esplendor insuperable, he visto con sincera emoción y alegría la tendencia que aquí se ha expresado constantemente de que los Ingenieros colaboren con el pueblo agricultor, se interesen por sus necesidades y acudan a ellas, sean su guía cariñosa y paternal, llegando a una compenetración mutua

que pueda permitir el logro de ese anhelo que todos sentimos porque la agricultura española llegue al lugar que pueda desear el más ambicioso. Y con estas palabras termino, pero no sin antes pedir un caluroso aplauso para la nación portuguesa, que ha tenido tan brillante representación en estos actos, y para el Instituto Internacional de Agricultura de Italia, que nos ha honrado también enviando aquí un representante suyo, extremando su gentileza al hacer recaer esa representación en un español. Aplaudamos, pues, a esas dos naciones hermanas nuestras y quede con ello levantada la sesión. Calurosos y prolongados aplausos. (Eran las seis y cincuenta minutos de la tarde).

APÉNDICE

TEMA V

Importancia de las leguminosas en la mejora de la producción cereal y medios de conseguirla (1)

PONENTE: ILMO. SR. DON CARMELO BENAIGES DE ARÍS

Consideramos extraordinaria y trascendente la importancia del cultivo racional de leguminosas en la mejora de los rendimientos actuales y futuros de la agricultura cerealista. Trataremos de demostrar esa importancia y la posibilidad de tal mejora.

Para mayor claridad en la exposición, vamos a ocuparnos separadamente de los aspectos fundamentales del problema en los siguientes capítulos:

- I.—Las leguminosas como medio óptimo de llegar a la continuidad del cultivo.
- II.—De las leguminosas en el fomento de la ganadería y en el acrecentamiento de la fertilidad del suelo.
- III.—Estudios acerca de la mejora de la producción cereal mediante el cultivo racional de leguminosas.
- IV.—Medios prácticos de conseguir esa mejora. Medios técnicos de cultivo. Medios que competen al Estado.
- V.—Conclusiones.

(1) Circunstancias independientes de su voluntad impidieron al Sr. Benaiges, autor de la ponencia de este tema, enviar la Memoria en que fundamentaba sus conclusiones — que unánimemente aprobó el Congreso — con tiempo bastante para que pudiera imprimirse en el lugar que le correspondía.

Recibida más tarde, se ha juzgado indispensable darla a conocer, por constituir este trabajo un documento que expone claramente el problema y ha de contribuir a la solución del mismo.

I.—LAS LEGUMINOSAS Y LA CONTINUIDAD DEL CULTIVO

El barbecho como agente de fertilidad

Desde los principios del cultivo, el hombre procuró resolver las máximas dificultades que le ofrecía la explotación de las tierras en los países secos, por medio del *barbecho*.

En unos casos, se trataba de almacenar y conservar agua en el suelo. Y aunque los primeros geopónicos no pudieran explicar el mecanismo de tales hechos, éstos no escaparon a su perspicacia y conocimiento. Bien se advierte así en el libro del gran Alonso Herrera, editado en 1605 (pág. 3): «Abriendo los suelos, penetran en ellos las aguas.» «Desmenuzando la tierra, guarda mejor su tempero y humor.»

En otras ocasiones se perseguía, principalmente, con el barbecho acelerar el proceso degradativo del terreno, aumentar por disgregación la superficie dinámica de sus componentes físicos, y con ella, las oxidaciones y actividades físico-químicas y biológicas que hacen solubles y asimilables los materiales pétreos inertes. La apreciación de estos efectos hizo ya exclamar a Tull en 1731: «La labor equivale al abono.»

En muchos casos convenía y conviene compaginar los acopios de agua y de alimentos solubles, con la destrucción de malas hierbas que, en competencia desventajosa para las plantas cultivadas, merman la eficacia de aquellas previsoras medidas.

En todos, el barbecho blanco ofrece la positiva ventaja de consentir siembras oportunas de otoño sobre terrenos preparados de antemano, y es considerado como lugar acogedor del ganado no sometido a estabulación.

Constituye, además, el gran regulador de las actividades de la industria del suelo. Sus labores, consideradas como no perentorias, se interrumpen cuando otras atenciones reclaman la intervención de las yuntas; y siempre que por no requerirlas los cultivos, habrían aquéllas de holgar, el barbecho las recibe y paga con su beneficiosa influencia en la siguiente cosecha.

Por eso, el barbecho que capta y conserva el agua; que con materiales inertes fabrica alimentos solubles; que permite destruir eficazmente las hierbas adventicias, y que actúa como gran regulador de la industria del suelo, facilitando una distribución armónica de trabajos, se conserva en las explotaciones de carácter extensivo, y su abolición total, aunque fuera posible, no siempre sería recomendable.

Necesidad de aumentar los rendimientos de la industria

Pero a medida que el aprecio a la propiedad rústica fué reflejándose en aumento de la *renta*, y que las necesidades de una población, siempre creciente, unida a la carestía de los medios de producir, impusieron el aumento de rendimientos del negocio agrícola, ha sido aspiración general de todos los pueblos tratar de satisfacer aquellas necesidades con la menor pérdida posible de tiempo y de terreno.

De ahí los barbechos semillados, la producción de forrajeras que sustituyeran en lo posible al pastizal, las alternativas de cereales y leguminosas y los desde hace muchos siglos llamados «nuevos métodos de cultivo» a base de amplias calles laboreadas entre las líneas o fajas de siembra. A todo ello puede recurrirse para disminuir el barbecho y llegar, o aproximarse, al desiderátum de obtener cosecha anual de todas las tierras explotadas.

Medios de conseguir la intensificación

Disponemos, pues, de dos medios fundamentales para reducir la enorme duración de los llamados barbechos blancos, sin que por ello dejen de aplicarse sus labores fundamentales:

1.º Cultivar sólo cereales en fajas, lo bastante espaciadas para que la concepción de barbecho intercalado tenga alguna realidad.

2.º Alternar con los cereales, leguminosas y hacerlo en tales condiciones, que los principios fundamentales del tratamiento racional de las tierras secas, no se vean transgredidos.

Cultivo continuo de cereales.—Antiguos sistemas

a base de grandes espaciamientos

El primer medio fué de antiguo intentado en España. Ya en 1765 nos habla nuestro Valcárcel de una vestusta práctica arraigada en algunas comarcas de Cataluña. Sembraban a chorrillo un surco sí y otro no (este último algo más amplio que el primero). Las fajas de plantas resultaban así bastante distanciadas. «Al año siguiente —añade Valcárcel— vuelven a sembrar el mismo terreno, poniendo las fajas en los espacios que estuvieron *como holgando* después de las labores que requieren para el fruto y que se les da con todo especial beneficio.» Prácticas semejantes vienen de antiguo practicándose también en nuestro Maestrazgo. Y análogo cultivo, pero en líneas dobles, se aplica actualmente en Requena al azafrán.

Ya en 1731 Jethro Thull asombró, según Baley, al mundo con sus grandes descubrimientos que permitan obtener *trigo sobre trigo indefinidamente*. Sembrábalo a máquina, en líneas agrupadas, que cada año se disponían en el centro de lo que el anterior habían sido calles laboreadas. Y refiriéndose a éste, entonces «nuevo método de la sembradora y del cultivador», dice Valcárcel (pág. 32, tercer tomo de su libro de Agricultura publicado en 1765): «Si esto se debe a Thull, ¿qué no deberá la Humanidad a Lucatelo, que es el inventor del cultivador y de la sembradora? ¿Y qué reconocimiento no merecerá Thull de parte de los españoles por haber vuelto a poner en vigor este método por tan largo tiempo olvidado?»

La sembradora de José Lucatelo fué, en efecto, patentada en España y patrocinada por su Rey, extendiéndose después en Inglaterra, donde la introdujo Evelín y por Alemania y Austria. Lucatelo publicó sus primeras instrucciones en Sevilla el año 1664, e inició unas experiencias en el campo del Buen Retiro el año 1665.

Thull perfeccionó la sembradora, utilizó un arado sin vertedera, llamado el cultivador y preconizó la siembra continua del trigo a base de grandes espaciamentos.

Se ha dicho que no pretendía combatir la sequía, y es probable que así fuese, toda vez que operaba en Inglaterra; pero aun sin proponérselo dió, con muy ligeras modificaciones, los medios de conseguirlo: labor profunda en otoño y aporcados progresivos después. Labor en verano a las calles y siembra temprana en el centro de las mismas.

También se ha dicho equivocadamente por algún publicista, que el método de siembra de Thull era esencialmente distinto del que muchos años después practicaron Riff y otros autores modernos, porque Thull utilizaba su sembradora *con todas* las rejas y aquéllos no. Thull utilizaba, en efecto, todas las rejas, pero en honor a la verdad *hay que añadir* que la sembradora de Thull, para trigo, *sólo tenía tres rejas en el centro de la máquina*, y que dichas rejas, *muy juntas*, quedaban a gran distancia de las ruedas, por lo que el sembrado resultaba dispuesto en fajas espesas de tres líneas, separadas por amplias calles de anchura no inferior a 1,50 metros. Precisa agregar también que, después de numerosas pruebas, Thull perfeccionó su máquina, quitando la reja central y dejando sólo un par de rejas separadas 25 centímetros para sembrar en líneas dobles, separadas por grandes calles de 5 a 6 pies ingleses, o sea de 1,52 a 1,83 metros. Bien clara y detalladamente lo advierte así en la página 108 de la tercera edición de su libro «A new method of culture», editado en Londres el año 1751.

Más tarde, Duhamel y Dupuy, entre otros, en Francia, y en España Valcárcel, Aoiz, Gómez, Ortega, Cordero y Arias Costa, preconizan,

perfeccionan y adaptan estos métodos de cultivo ininterrumpido, con laboreo entre fajas, en el decurso de los siglos XVII y XVIII.

Desaparecida la estela que en el ambiente agrario dejaron aquellas iniciativas, fracasadas quizás por la imperfección de los aparatos disponibles, o por la exageración de propagandas empíricas sin suficiente base científica, algunos técnicos de distintas naciones hemos reconocido, muchos años más tarde, la necesidad de procurar a los sembrados los beneficios que las prácticas fundamentales del Dry farming reportan a la hoja del barbecho, y coincido en apreciar las ventajas que resultan de estimular la vida microbiana y el desarrollo radicular de las plantas, con labores especiales, adaptando los procedimientos para conseguirlo a las condiciones de los distintos *medios agrarios* en que cada uno opera.

Modernos métodos

Así, Demschinsky, ha recomendado calles estrechísimas de 18 a 20 centímetros de anchura y entrecalles de ocho. Schoener y Zegetmayer espaciamientos análogos, pero con siembra *en surco* o en «líster», según la denominación americana.

En todos estos sistemas se adopta como cultivador de interlíneos el *polisurco*, *único aplicable*, y aun sólo en las primeras fases vegetativas de la planta.

Riff y Bourdiol preconizaron, en cambio, para las tierras de Argelia (a partir de 1898 el primero y de 1903 el último), espaciamientos mucho más amplios (de 0,70 a 1,20 metros), aunque no tanto como los anteriormente recomendados en España por Valcárcel y Cordero; en Inglaterra por Thull y Smith, y en Francia por Duhamel.

Modernamente, hacia 1910, Cascón y Quintanilla iniciaron en España la siembra en dobles líneas con entrecalles de 9 centímetros y calles de 34 y 30 centímetros, respectivamente. El primero cultivaba los espacios libres con grandes cultivadores polisurcos. El segundo con azadillas empujadas por chicos. Ninguno de ambos ilustres maestros se propuso entonces y por tales medios, dar labor a las plantas *durante todo su ciclo vegetativo*, ni estudiar la clase y profundidad de labor interlineal propia de cada época. Tampoco trataron de comparar espaciamientos en distintas comarcas. Se limitaban a dar una o dos labores a las reducidas calles intercaladas en el sembrado, y eso bastaba y resolvía plenamente el problema local que se habían planteado.

El «sistema de cultivo en líneas pareadas», al que llegué por vereda propia, inspirándome en el tradicional cultivo *aricado* de Castilla, trata de abarcar esos y otros aspectos, como el de facilitar el alzado de ras-

trojos, siembra subsiguiente y laboreo profundo o superficial, con o sin aporcado, según épocas. Entre los diversos espaciamentos ensayados, el típico o inicial del sistema con calles de unos 42 centímetros (40 a 45), tomado del propio cultivo aricado —como resultante de milenarias pruebas—, ha proporcionado las más altas cosechas y el mayor número de éxitos en opuestas circunstancias de clima y suelo, desde las montañas de León y de Gerona a las llanuras de Huelva, resultando a *forciori* el más generalizable en las condiciones medias de nuestro agro. Pero influyendo en el espaciamento multitud de concausas variables, la separación aconsejable *no es única ni puede serlo*. En mis experiencias, y en las que he intervenido durante 12 años en diversas comarcas, el espaciamento óptimo ha oscilado entre 0,35 y 0,60 centímetros, y *con mucha mayor frecuencia entre 0,40 y 0,50*. Y no sirviendo para estos intervalos, *más generales*, los cultivadores monosurcos corrientes, y desechados, *después de múltiples ensayos comparativos*, los polisurcos, hube de construir binadores adaptados al cultivo (1), y útiles de trabajo propios para las distintas labores que en el transcurso de la vegetación de cereales y de leguminosas recomiendo.

El «sistema de líneas pareadas», que así llamo al conjunto de prácticas que lo integran, no es absolutamente nuevo. Y si cronológicamente fué el primero que en España se ha preconizado como *sistema completo* en orden no sólo al espaciamento y modo de siembra, sino también al tipo de labor, máquina adecuada, y especialmente a la rotación leguminosa-cereal, puede considerarse como el propio cultivo *aricado* de Castilla, *con sus propios espaciamentos*, pero dispuesto en llano, y con labor, al sembrado, más frecuente y más perfecta. Son, pues, características del sistema: *la siembra en fajas, el espaciamento moderado y la alternativa de leguminosas y cereales*.

Estos últimos aspectos se complementan, ya que la intervención de la leguminosa *consiente reducir la amplitud de calles, a un minimum*, sin que la fertilidad del suelo se resienta por la continuidad de cosechas de *ambos tipos* de plantas. Los cereales se desarrollan perfectamente en terrenos ocupados por restos de anteriores leguminosas, y esta feliz circunstancia permite prescindir de la pretendida equivalencia entre el barbecho blanco total y el intercalado a tiras en el sembrado.

Por su abolengo secular y por haberlo sometido a reiterada experimentación local en distintos medios de nuestro país, el sistema que preconizo ofrece un carácter de generalidad difícil de alcanzar de otro modo. A pesar de ello y dada la inmensa variedad, característica de

(1) En lugar de adaptar la anchura de calles al de las máquinas disponibles, como se ha hecho algunas veces.

nuestra agricultura, aconsejo iniciar la práctica del sistema con un ensayo comparativo de espaciamentos. El típico 42/12 no ofrece riesgo alguno, pero de su comparación con otro, u otros, 45/13 y 50/14, por ejemplo (1), se deducirán enseñanzas que conducirán rápida y positivamente a la óptima solución.

En lo sucesivo, ésta podrá afinarse según indicación de las propias cosechas. Por bajo de 35/10 las labores han de ser deficientes. Por encima de 60/15, y mucho antes en algunos casos, las cosechas suelen mermar a medida que el espaciamiento aumenta. Al hablar del cultivo de leguminosas, *para el cual se inició principalmente el sistema*, insis-tiremos en estos puntos de vista y en los relativos a semilla, abono y máquinas.

Entre los experimentadores que más se han distinguido en la orientación citada, de cultivar en fajas, cabe citar al Doctor Rey, que en Francia propagó los métodos de Riff y Bourdiol, aplicándolos, como dichos experimentadores, sólo a los cereales, y tendiendo a reducir el espaciamiento *en cuanto lo consentían los aparatos cultivadores disponibles*.

Pequito Rebello, que trató de coordinar las ventajas de las siembras en surco, al modo de Schoener y Zegetmayer, con las de los métodos de Riff y Bourdiol en líneas muy separadas (de 60 a 120 centímetros) con las prácticas de Hallet, reduciendo extraordinariamente la cantidad de semilla, y con las del barbecho Jean de verano y Dry farming en general, ideó además una labor de drenaje, muy útil en Alentejo, donde, a pesar de disponer de cuantiosa precipitación atmosférica anual (unos 800 milímetros), que hace peligrar los cultivos por exceso de agua en los meses de Enero y Febrero, la sequía deja sentir sus efectos en otras épocas. Su hermoso libro «Novos métodos de cultura» ha contribuido por modo muy eficaz a la divulgación de estas ideas, para las que ha ganado numerosos prosélitos en distintos países.

Los sistemas de Rey y de Pequito Rebello se estudiaron al propio tiempo que el de «líneas pareadas» que preconizo, y su divulgación en nuestro país ha sido poco posterior a la de éste (2).

(1) La primera cifra expresa en centímetros la anchura del intervalo grande o calle; la segunda la del menor o distancia entre las dos líneas de cada faja.

(2) El «sistema de líneas pareadas» lo dí a conocer a los agricultores de Medina de Rioseco en conferencia pública celebrada en las Casas Consistoriales el día 25 de Junio de 1917. En ella se les invitó a visitar los Campos de la Granja Agrícola de Valladolid, en que hacía aplicación del sistema, cuyos campos ya espigados correspondían, como es lógico, a la sementera de 1916. La primera edición del libro «Novos métodos de cultura» en que el insigne Rebello daba cuenta de sus primeros trabajos, salió a la luz más tarde, en pleno verano de 1917. El Doctor Rey realizó sus experiencias en muy pequeña escala a partir de la campaña de 1915-1916 y las terminó en 1921,

En España, el distinguido Ingeniero Sr. Arana, ha tratado de adaptar y perfeccionar el sistema de Pequito Rebello y los de Riff y Bourdiol, como indica en su interesante libro «El cultivo continuo.» Preconiza en él los espaciamientos muy amplios (superiores a 0,60 metros), como los primeramente recomendados por Rebello (1); utiliza en el laboreo invernal de calles un arado propio con vertedera muy recortada, y para el de primavera, cultivadores monosurcos corrientes. Como alternativa típica, especialmente recomendada para los secanos, presenta una en la que después de 6 años de alfalfa o esparceta, se cultivan solamente cereales en el transcurso de 17 años. El barbecho blanco queda totalmente sustituido por el laboreo entre fajas. Éstas ocupan cada año lo que fueron calles el anterior, como en los sistemas de Thull, Valcárcel y Cordero.

Ridruefo, Miranda, Gayán, Fernández Cuervo y otros distinguidos Ingenieros españoles, han aportado también a estas cuestiones la contribución de su valer.

* * *

Sea como quiera, y tanto los que consideramos, como resultado de muchos años de experimentación, que las calles de 40 a 60 centímetros conducen a las más elevadas producciones (sobre todo si con los cereales se alternan leguminosas), como los que estiman que la separación entre fajas debe *siempre exceder* de los 60 centímetros, para llegar a 80 o a un metro, *no logramos*, por lo que más adelante diré, intercalar entre el sembrado fajas suficientemente anchas de *barbecho blanco*, *en la acepción completa o integral de esta palabra*. Los barbechos *a tiras* son ventajosísimos, y los modernos métodos pueden, *si están bien adaptados*, resolver el problema del secano, acreciendo su productividad, pero para que entre faja y faja sembrada, e influida por las

dándolas a conocer parcialmente en 1920 y completas en su libro «Culture remuneratriz du blé» en 1922. En la primera edición, correspondiente a 1914, hablaba de la posibilidad y conveniencia de agrupar de distintos modos las líneas de cereales, pero sin referir experiencias propias que no comenzó hasta fines del siguiente año.

(1) Pequito Rebello parece haber modificado sus ideas en consonancia con la experimentación y conclusiones de sus trabajos. Ha abandonado el sistema de siembra poco espesa, aumentando la cantidad de semilla de trigo por hectárea de 20 a 100 y 120 litros. Reduciendo los espaciamientos primeramente preconizados, ha adoptado en sus fincas el formado por doble línea a diez centímetros una de otra, con intervalo de 50 centímetros entre cada grupo.

Este espaciamiento lo considero, también en nuestro país, mucho más productivo que los superiores a 60 centímetros, como queda dicho.

raíces del cereal, queden fajas de análoga anchura en que la tierra *descanse y se reponga* libre de la influencia perniciosa de esas raíces, precisa que las calles sean *mucho más amplias aún*, y esto no suele ser económico, como vamos a ver.

La concepción de poder cultivar ininterrumpidamente un cereal por intercalación en el sembrado de fajas de barbecho blanco, es por lo tanto de difícil realización práctica.

Inconvenientes que se oponen al cultivo continuo de cereales

a) *La sequía y el espaciamento.*—Según uno de los aspectos del complejo problema, es indudable que a mayor sequía, debe corresponder más grande separación entre las fajas sembradas.

Pero lo cierto es que en nuestro árido país no ha sido posible llegar, con los grandes espaciamentos, a las enormes cosechas de 30 hectólitros de trigo por hectárea y año, que como promedio de muchos, alcanzó en Inglaterra, *país húmedo*, Samuel Smith. Y cuéntese con que este distinguido discípulo de Thull no utilizaba, según dice Rey, abono alguno, y que esas producciones se refieren a cultivo continuo de trigo con fajas de tres líneas y calles de anchura bastante superior a un metro.

La Naturaleza, suprema maestra de realidades, demuestra que si a mayor sequía debe teóricamente corresponder más amplio espaciamento, como al propio tiempo en zonas secas y pobres, el vegetal no ahija o lo hace en proporción exígua, y como la vida del suelo se interrumpe también cuando falta agua, y el agua no siempre se retiene con eficacia por medio de la labor—según recientes experiencias americanas—, y a mayor luminosidad la clorovaporización se exacerba en grado superlativo, haciendo que se pierda al través de las partes verdes iluminadas intensamente, mayor humedad de la que puede ahorrar la labor; de ahí que esa proporcionalidad entre sequía y espaciamento se invierta a veces y que, pasado cierto límite, el aumento en la separación de fajas resulte contraproducente, *aún para la economía de agua*, y, desde luego, para la cuantía de las cosechas.

Afirman algunos autores que para resistir a la sequía en nuestro clima, precisa separar las fajas de siembra *por encima* de 60 centímetros, igualmente que en Inglaterra y aún en España se preconizaron, en siglos pasados, calles de anchura superior a metro y medio. No participamos de tal opinión. Con calles de 40 a 60 centímetros, que son las que preconizamos en «el sistema de líneas pareadas» y aún con las de anchura comprendida entre 40 y 50, que *en general son más produc-*

tivas, es suficiente para dar labores con toda perfección, *siempre que se utilicen aparatos adecuados y se practiquen correctamente*. En algún caso de suelo poco profundo o de especiales circunstancias, así como cuando se recurra a semilla de gran ahijamiento, podrá convenir quizás espaciar más (es imposible prever todos los casos), pero en la mayoría de ellos *no será ni necesario ni conveniente*.

Si la conservación del agua dependiera exclusivamente de la superficie de tierra labrada, a mayor sequía correspondería mayor espaciamento, como queda dicho. Pero ley tan simplista se aviene mal con los complejos problemas del campo.

Aparte de las consideraciones hechas en líneas anteriores, la teoría de la conservación del agua por medio de la labor superficial, del clásico *mulch* americano, ha sufrido algún quebranto con las experiencias de Chilcot y otros investigadores que, trabajando en las «grandes llanuras» de Norteamérica durante 14 años, han demostrado su ineficacia en muchos casos.

Y si el agua no siempre puede conservarse con la labor, ¿qué ventaja ha de reportar el *soleamiento* de grandes intervalos entre las plantas?

Pero aún prescindiendo de esos resultados experimentales, es bien sabido que el agua se pierde siguiendo dos trayectorias, parte la evapora la tierra, parte vuelve a la atmósfera al través de las plantas por transpiración y clorovaporización. Estas últimas pérdidas, mucho más considerables que las primeras, dependen del calor y de la luz. A mayor iluminación, clorovaporización exacerbada, mayor exhalación de agua por las plantas, más enérgica succión y agotamiento de la humedad del suelo.

Cuando las plantas están próximas, se proyectan sombra y se forma en su derredor ambiente relativamente fresco, la luminosidad se amortigua, la clorovaporización disminuye. El estado higrométrico de la zona protegida por la sombra constituye excelente circunstancia, que influye en el mejor aprovechamiento del agua.

Buena prueba de ello está en que a continuación de la siega de cereales, *y aún después de primaveras secas*, es posible arar los rastros si se procede con rapidez. A los pocos días la tierra, dura como la roca, rechaza el arado. La humedad ha desaparecido. Y si antes de la siega existía y después de retirada la mies desaparece rápidamente, ¿quién la conservaba allí? Indudablemente la sombra protectora, el ambiente propicio.

Intervienen por lo tanto en el problema dos acciones diametralmente opuestas. A mayor separación de fajas, más tierra con labor, mayor superficie con protección de eficacia *discutida*; pero al propio tiempo mayor iluminación, ambiente más cálido y seco, clorovaporización

exaltada, mayor y *segura* pérdida al través de la planta. Puede perderse por esta vía mucho más de lo que con la labor se ahorre.

En nuestras experiencias de 1925 (año de primavera muy seca), la separación de 50 centímetros, permitió a las plantas resistir más días, sin desmerecer, que la de 40, *pero no menos* que la de 70 y 80 centímetros. Lluvias sobrevenidas después permitieron que los sembrados se rehicieran y el espaciamento 42/12 dió más cosecha que el de 50/14 y que todos los restantes.

Por otra parte, cuando las grandes separaciones se consideraban sinónimas, de escasísima cantidad de semilla, podía aducirse que el agua disponible, repartida entre *pocos granos*, había de proporcionar a *cada uno* provisión más grande. Pero desde el momento en que, según la tendencia actual, se utilicen para los grandes espaciamentos *mucha semilla*, la provisión unitaria no habrá de ser mayor en los grandes que en los pequeños espaciamentos, y lo único que se conseguirá con la separación, será aumentar el recorrido que el agua haya de hacer para llegar a las plantas, al través del terreno, con todos los inconvenientes de aumento de resistencias inherentes a las largas conducciones.

No es fácil engañar a la Naturaleza, y *para producir una cosecha aceptable de materia seca por unidad de superficie, partiendo del mismo número de granos, hará falta igual cantidad de agua, cualquiera que sea el espaciamento* (1).

Se desprende de todo esto, que si desde el punto de vista de la producción no conviene separar las fajas de siembra por encima de determinado límite, tampoco por lo que respecta a la conservación del agua en el suelo es dable, *sin perjuicio*, exceder en cada caso de cierto espaciamento. Y como ocurre que estas *separaciones límites* son muy inferiores, como veremos, a las que precisarían para conseguir una práctica equivalencia entre el barbecho *blanco*, o *desnudo, total*, y el barbecho *a tiras* de los nuevos métodos; es necesario, al propio tiempo que se aprovechan las ventajas, de la labor aplicable a las calles intercaladas, buscar la continuidad de cosechas por camino distinto al de los grandes espaciamentos. *Y ese nuevo camino no puede ser otro que el de alternar leguminosas con cereales.*

b) *La ausencia de materia orgánica no se remedia económicamente sin ganadería, y ésta no puede prosperar con la producción exclusiva de cereales.*—Por otra parte, el segundo escollo con que tropieza para su avance la agricultura española del secano, es la falta de materia

(1) Esto en el supuesto de que la relación de grano a paja permaneciese constante, lo que no suele ocurrir, pues entre ciertos límites, cuanto más se separan las fajas más pesa la paja *en proporción* al grano producido.

orgánica. Sin materia orgánica no hay fertilidad posible, no puede pensarse en intensa labor bienhechora de la microflora del suelo, ni en modificar las condiciones físicas, con frecuencia desfavorables, del suelo, ni en captar y retener agua en las debidas proporciones. Y aún los abonos minerales se pierden fácilmente en las profundidades del subsuelo cuando, a falta de arcilla, no los retiene el «humus».

La materia orgánica es indispensable para una activa nitrificación, para un intenso desprendimiento de ácido carbónico, revelador de fecunda vida microbiana y movilizador de reservas del suelo. Sin leguminosas ni ganadería, no hay estiércoles, ni en general, materia orgánica barata, y con cereales sólo, no puede haber ganadería.

c) *El desarrollo radicular y el espaciamento.*—Las últimas investigaciones, sobre el desarrollo radicular de los cereales con siembra espaciada, realizadas en zonas áridas de los Estados Unidos por Jhon Weaver, de Nebraska, demuestran que la expansión lateral del sistema secundario y menos profundo de raíces del trigo, es de unos 60 centímetros. Rotmistrov, en Odesa, encontró numerosas raíces que irradiaban 50 centímetros alrededor del eje de la planta. Por nuestra parte hemos comprobado este año el cruzamiento completo de las raíces de cereales dispuestos en fajas distantes 60 centímetros. Los sistemas radiculares secundarios llenaban totalmente, a primeros de Julio, los grandes intervalos a partir de una profundidad media de 10 a 15 centímetros, no obstante haber recibido una labor central de subsuelo hacia el mes de Marzo.

Quiere esto decir, que para que las tierras laboreadas pudieran surtir todos los efectos del barbecho blanco, como en algunos de los nuevos métodos se pretende, sería preciso separar las fajas de siembra no sólo los 70 centímetros que resultan influenciados por las raíces laterales de dos contiguas, sino otros 70 para que en realidad holgara este intervalo central, se sustrajera a la influencia nociva o agotante del sembrado y quedara en condiciones de recibir el mismo tipo de semilla al siguiente año. Volveríamos así a los enormes espaciamientos de 1,50 y 1,80 metros de anchura, recomendados empíricamente, pero con una clarividencia asombrosa, por Thull y por Cordero, Valcárcel y otros agrónomos de pasados siglos.

Ningún agricultor se aventuraría hoy, seguramente, a sembrar con espaciamientos de tan extraordinaria anchura; ningún autor moderno los recomienda tampoco, y de mis experiencias puedo decir que jamás calles de semejante amplitud suministraron cosechas remuneradoras. Bien clara está en todos los actuales métodos, la tendencia a reducir esa separación en la medida que lo consienten las labores indispensables. Es criterio que vengo sustentando desde el principio de mi propaganda. Y los resultados de 12 años de práctica, me confirman cada vez más en él.

Inconvenientes del cultivo ininterrumpido de un solo tipo de planta

La insistencia en producir exclusivamente un solo tipo de plantas por modo continuo, sin descanso, sin abono adecuado, suele ofrecer graves inconvenientes.

Siendo las necesidades idénticas, no habrá compensaciones que retrasen el agotamiento del suelo. Las raíces llegarán todos los años a las mismas capas, extraerán de ellas los mismos materiales, y éstos en análoga proporción, determinando o agravando de año en año el desequilibrio, la inarmónica composición del terreno. Tal dificultad podría atenuarse o desaparecer con abonados copiosos, singularmente a base de estiércoles, pero esto es caro siempre y, en ocasiones, imposible.

La práctica del barbecho debe gran parte de su éxito, según Weaver, a la completa destrucción del sistema anterior de raíces. Es bien sabido, y se ha demostrado plenamente, que la presencia de determinadas raíces de cereales en el suelo, ejerce acción singularmente nociva sobre la siguiente cosecha de trigo, así como las de patatas y de maíz perjudican a las plantaciones de tabaco, etc. La rotación de plantas puede ser beneficiosa, según el mismo autor, más que por otras razones también atendibles, porque los materiales procedentes de la descomposición de ciertas raíces, son frecuentemente muy perjudiciales para las plantas de que proceden, y no lo son para otras.

Estos desfavorables efectos, los explican otros autores por acciones reflejas sobre el *edaphon* del suelo. Miller y Huldese por la propagación de microorganismos perjudiciales.

Aparte de estas consideraciones teórico-prácticas, los hechos demuestran que cuando no se dispone de abonos o de tierras que puedan explotarse como el minero beneficia su filón, agotándolo en el transcurso de los años sin que tal agotamiento sea perceptible en los primeros, no es conveniente el cultivo ininterrumpido de un mismo tipo de plantas, porque con ello merma progresivamente la cuantía de las cosechas sucesivas. Las experiencias realizadas en la Granja de Valladolid, no dejan lugar a dudas sobre este extremo, pero son más instructivas y convincentes, por su larga duración, las de M. F. Miller y R. Huldese en la Estación de Experimentación Agrícola de Missouri (Estados Unidos de América.)

Estas experiencias duraron 30 años (1888 a 1918), y se verificaron simultáneamente sobre terrenos sin abonar y sobre terrenos abonados en cantidad suficiente para eliminar prácticamente el agotamiento del suelo.

En las parcelas sin abono, el efecto desfavorable del cultivo continuo fué evidente. Se reflejó en la disminución progresiva de las cosechas, que como promedio fueron de 23,2 hectólitros de cereal en el cultivo continuo y de 46,2 en la rotación de 6 años con leguminosas y cereales.

En las parcelas abonadas, se observó un hecho curioso. Los cultivos continuos, estercolados profusamente, fueron superiores a los de las rotaciones de 2 y de 3 años sobre terreno sin fertilizar, mientras que, *a pesar del estercolado*, las cosechas del cultivo continuo, fueron inferiores a las de los terrenos sin abono con rotaciones de 4 y 6 años. Aún con estas rotaciones, la favorable influencia del estiércol fué bien notoria en cada serie.

En las restantes parcelas, los resultados fueron semejantes, por lo que sus autores resumen este trabajo de seis lustros en las siguientes palabras: «Los cultivos en rotación agotan mucho menos el terreno y dan mejores resultados que el cultivo continuo de una misma especie de plantas.»

En otras condiciones de suelo y clima son clásicas y bien convincentes las experiencias de Lawes y Gilbert, en Rothamsted. Duraron 32 años. Durante ellos se compararon los efectos del cultivo continuo del trigo con la rotación llamada de Norfolk, a base de leguminosas y trigo.

En estas últimas parcelas la fertilidad fué en aumento, aún sin abonos. En la que se obtenía anualmente trigo, se recolectaron al principio hasta 15,70 quintales métricos de grano, reduciéndose a 7,25 quintales al cabo de los 32 años.

El cultivo cereal continuo no resuelve satisfactoriamente el problema de la intensificación

No cabe pues la menor duda acerca de la inconveniencia de cultivar continuamente trigo sobre una misma tierra, a no establecer entre las fajas de siembra calles superiores a 1,40 metros, toda vez que el perjuicio de la continuidad no es debido a la falta de agua, como lo demuestran las últimas experiencias citadas, *correspondientes a clima húmedo*, sino a influencias de las raíces, como queda dicho. Y éstas, cuando se siembra claro y siempre que el terreno no es profundo, se extienden en sentido lateral lo suficiente, para llenar con exceso las calles de 60 centímetros e influenciar intervalos de mayor amplitud.

En tierras fértiles, frescas y profundas, en cambio, las raíces penetran más, y su extensión lateral es mucho menor, en contra de opiniones

muy generalizadas (1). Ello pudiera explicar el hecho, al parecer paradójico, de dar el método de Thull con cultivo continuo excelentes resultados en clima húmedo, y menos favorables en zonas secas. En el primero, el terreno de las calles holgaba en su mayor parte, gozaba de las ventajas del verdadero barbecho en toda la extensión de esta palabra. En las zonas secas el gran desarrollo lateral de las raíces, convertía las calles en tiras laboreadas, pero con los graves inconvenientes que se observan en los barbechos, cuando por debajo de la labor superficial son invadidos por espesa malla de raíces procedentes de arbolado próximo. En el primer caso, el barbecho intercalado repone; en el segundo agota, no hay tal barbecho.

Una vez más se destaca la imposibilidad de generalizar en agricultura. Lo que en unos sitios fracasa, en otros puede alcanzar insospechado éxito.

Tampoco las leguminosas se prestan a un cultivo continuo

Persiguiendo la inoculación de una tierra, intentamos cultivar guisante para grano tres años consecutivos. La tercera cosecha fué un desastre (2).

En parte alguna dió favorable resultado tal proceder, y aun las praderas permanentes de alfalfa y de esparceta, degeneran rápidamente a partir de cierta edad. De experiencias realizadas en los Estados Unidos con otras leguminosas anuales, parece deducirse que los máximos rendimientos se obtienen cuando se dejan transcurrir cuatro años antes de volver sobre un mismo suelo.

La solución más favorable está en la alternativa sistemática de cereales con leguminosas

Vistos los inconvenientes del cultivo continuo, ya se refiera a cereales o ya a leguminosas, queda como solución más ventajosa, desde el punto de vista examinado, la alternativa de ambos grupos de plantas. Tratemos de determinar la calidad y cuantía de tales ventajas y analizemos también, para tratar de vencerlos, los obstáculos que a su realización pudieran oponerse.

(1) En las experiencias citadas, en tierras secas esa expansión superaba los 60 centímetros, en tierras frescas y profundas llegaba apenas a los 30.

(2) Después de una leguminosa para grano puede obtenerse otra cosecha de la misma para heno.

II.—DE LAS LEGUMINOSAS EN EL FOMENTO DE LA GANADERÍA Y EN EL ACRECENTAMIENTO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO

Por qué las leguminosas enriquecen el suelo

La influencia beneficiosa de las leguminosas en la fertilidad del suelo es explicable desde la fecha memorable del 26 de Octubre de 1885, en la que el inmortal Pasteur descorrió el velo que por tantos siglos ocultó a la mirada del hombre la vida admirable de los microorganismos. Aquella misma noche el insigne Berthelot pudo atribuir ya a esos seres infinitamente pequeños la aportación directa del nitrógeno atmosférico en las raíces de dicha familia de plantas, hecho que no había podido explicar satisfactoriamente hasta entonces, ni Bousingault, ni Ville, ni Schløesing, ni Heushan, ni Dolomien, ni Glaveler, ni Bacon, ni tantos otros sabios a cuya perspicacia no se ocultaba, sin embargo, el efecto bienhechor de las leguminosas en las sucesivas cosechas de cereales. Si a la luz de esos descubrimientos pudo Hellriegel, en Bernburg, con la colaboración de Wilfarth, realizar la demostración más fecunda y trascendente que en muchos siglos realizara la química agrícola: la fijación del nitrógeno del aire (1), mediante seres microscópicos que pueblan las nudosidades de las raíces de las leguminosas, no es menos cierto que la realidad agrícola de esta inmensa ventaja no había escapado tampoco a la clarividencia de nuestros geopónicos.

La intuición de los primeros geopónicos españoles

En efecto: Julio Moderato Columela, el gran agrario de hace casi 2.000 años, aquel insigne español, gaditano, de cuya obra de agricultura se hicieron 42 ediciones, y que nació el año 1 de nuestra Era, decía ya en ella: «La tierra no se fatiga si se estercola». «Algunos hemos observado que las leguminosas suplen al estiércol», y más adelante: «Algunas semillas estercolan la tierra. Tales son el altramuz, las habas, los yeros, la lenteja, la guija y el alverjón. Otras la abrasan y desustancian, como el garbanzo, el lino, el mijo y el panizo, etc. Para que las plantas que estercolan, surtan beneficio, es preciso darles una labor al instante que se han recolectado. De otro modo, poca utilidad reportan.

(1) Que constituye el elemento fundamental y más caro de cuantos el hombre puede aportar con los abonos al cultivo.

Las leguminosas deben escardarse moviendo la tierra y recalzando cuando tienen cuatro dedos sobre el suelo.» (1).

Se cuenta que Carlomagno hacía obligatoria para sus colonos la siembra de leguminosas, con objeto de que así mejoraran sus tierras.

En el libro de Alonso Herrera, del año 1605 (páginas 3 y 3 vuelta), se dan normas para cultivar estas preciadas plantas: «Las habas se pondrán en hoyos separadas un pié, sobre líneas espaciadas unos dos pies. Siémbrense en liños las lentejas y mejor como las habas... etc.»

José Valcárcel añade en 1765: «El trigo se cría también después de los pésoles (guisantes) y la estación de sembrarlos se halla tan naturalmente después de su cosecha, que se diría que están hechos para sucederse». (Tomo III, página 299).

Algunas experiencias convincentes

Bousingault, comparando el enriquecimiento en nitrógeno de un terreno cuando se cultivaba de distintos modos, observó que ese enriquecimiento era de unos 5 kilogramos por hectárea después de dos cosechas de trigo y un año de barbecho, siendo de 175 kilogramos después de una rotación de cuatro años en la que figuraba una raíz, un cereal, trébol y otro cereal. Hizo también notar, que ese saldo favorable crecía extraordinariamente, llegando a 1.035 kilogramos de nitrógeno después de *cinco años de leguminosa* (alfalfa).

Las investigaciones de Schloesing (hijo) y de Laurent, vinieron a comprobar, con todos estos hechos precursores, el gran descubrimiento de Hellriegel. Consiguieron medir la disminución del nitrógeno contenido bajo una campana, en cuyo interior se desarrollaban plantas de guisantes. La disminución del nitrógeno en la confinada atmósfera correspondía casi exactamente al aumento revelado por el análisis en dichas plantas. Pero aún se observó más; cuando no se añadió a la arena calcinada en que se desarrollaban los guisantes, algunos gérmenes procedentes de las tuberosidades de raíces normales de otros guisantes, el fenómeno de fijación del nitrógeno dejó de producirse, languideciendo y agotándose las plantas.

Las experiencias de Lawes y Gilbert confirmaron en la práctica estos hechos: Una parcela que durante varios años sucesivos venía sembrándose de cebada se dividió en dos partes. En la primera se echó trébol y su cosecha contuvo 170 kilogramos de nitrógeno. En la segunda mitad se sembró cebada y su cosecha sólo acusó 42 kilogramos de

(1) Los doce libros de Columela. Traducción de José María Álvarez de Sotomayor, año 1824, tomo I, páginas 75 a 80.

nitrógeno. Al año siguiente se destinaron a cebada las dos mitades. La que siguió al trébol, contenía en su total cosecha 78 kilogramos de nitrógeno; la que sucedió a la otra cebada, llegaba apenas a los 44 kilogramos

En Setif (Argelia), Kuill cultivó con gran éxito la zulla, y merced a ella pudo enriquecer su terreno con 252 kilogramos de nitrógeno por hectárea. Este hecho fué confirmado, en sus análisis, por L. Grandeau. El enriquecimiento del suelo en nitrógeno por el cultivo de distintas leguminosas anuales puede, según este ilustre autor, oscilar entre 60 y 150 kilogramos por hectárea, según tierras y especies cultivadas. Y para añadir al suelo esas cantidades de nitrógeno con buen estiércol de cuadra, precisarían, cuando menos, de 12 a 30 toneladas, respectivamente.

Las leguminosas en los países áridos

Podría estimarse que esta acción de las leguminosas no ha sido apreciada con igual intensidad en los países áridos, toda vez que esas experiencias se refieren a climas húmedos. Nada de eso.

John Witdsoe, el gran apóstol del Dry farming, dice en su magnífico libro así titulado y que ha constituido manantial fecundo para cuantos han escrito después sobre estos asuntos: «El Dry farming no será un sistema agrícola totalmente ventajoso, *más que a condición de introducir leguminosas en la rotación de los cultivos*. En todas las regiones áridas, ciertas leguminosas brotan espontáneamente. Es decir, que esas plantas ricas en nitrógeno, que suministran precioso alimento para el ganado, se hallan en los desiertos. El cultivador trastroca el orden natural de las cosas sembrando trigo y nada más que trigo, tanto tiempo cuanto le es posible al suelo producirlo. Las leguminosas que crecen como plantas adventicias sobre las tierras áridas, no han sido sometidas a un estudio profundo desde el punto de vista técnico-económico, y a eso se debe que se sepa tan poco sobre leguminosas del Dry farming.»

«En California, en El Colorado y en otros Estados, se cultiva con provecho el guisante y este cultivo se muestra con frecuencia más remunerador que el del mismo trigo. Es muy probable que bastantes de las leguminosas procedentes de zonas húmedas, no sean aprovechables en los terrenos áridos, pero otras se adaptarán sin duda. Además del guisante, de ciertas especies de habas y de otros granos, la alfalfa puede producir buenas cosechas con precipitaciones mínimas de 300 a 385 milímetros. En Asia, en el Norte de África, la alfalfa se cultiva con éxito en líneas. Siempre que el terreno se mulla bien y se siembre clara, la alfalfa constituirá uno de los grandes recursos de las regiones áridas.»

(«Le Dry farming», por John A. Witdsoe, traducción francesa de A. M. Bernard, páginas 188 y 189.)

El mismo John Witdsoe, en carta con que me ha favorecido recientemente (Mayo del corriente año), se afirma en aquella convicción al decirme, con relación al sistema que preconizo, que «en efecto, el cultivo de leguminosas es el único medio fácil, económico y eficaz de proveer de materia orgánica los suelos de las zonas áridas.»

Las leguminosas, el fomento de la ganadería y el aumento de humus.—El sistema de cultivo en líneas pareadas favorece la producción de leguminosas.

Por todas las razones expuestas hasta aquí, en el «sistema en líneas pareadas» que incorporé al gran cultivo en la Granja de Valladolid el año 1916 y que desde entonces no he dejado de preconizar y extender previo ensayo de adaptación en las distintas zonas del solar español, me propuse reducir la duración del barbecho blanco, conservando sus labores fundamentales, pero no con el monocultivo de cereales, sino con alternativas, a base de dichas plantas y de leguminosas, y aún con turnos, donde fuera posible, entre campos de cultivo anual y praderas de secano, sin dejar de aprovechar por su aplicación *a ambos tipos de plantas*, las grandes ventajas que ofrecen (en orden a la movilización de las reservas del suelo, captación de las atmosféricas y mejor aprovechamiento de las precipitaciones acuosas) el laboreo adecuado de las calles intercaladas entre las fajas de doble línea. Y quizás y en parte no pequeña, influyeron más las leguminosas que los cereales en la insistencia con que he venido recomendando tal sistema. Recuerdo en efecto, que una de las razones básicas que en contra del cultivo de leguminosas para grano oponían los agricultores de esta y de otras provincias, era la de que no sólo la leguminosa da poco, sino que no siendo de fácil escarda, sus sembrados se llenan de malas hierbas. Y que éstas infectan después los siguientes trigos, obligando a extirparlas en ellos, lo que consume parte importante del beneficio que pudiera dejar sus cosechas.

Esta objeción ha quedado resuelta con el cultivo en líneas pareadas. La leguminosa que se cultiva adecuadamente da cosecha remuneradora. La leguminosa y el cereal que se binan en sus calles *por modo adecuado y con la debida frecuencia*, terminan en pocos años con la vegetación adventicia (1). Cuando dispongamos de semillas bien adap-

(1) Ésta procede de las malas semillas que acompañan a las buenas durante la siembra, y de las que contiene el suelo o aportan, de campos contiguos, los vientos. La primera causa no es ya admisible en un cultivo racional. Las otras necesitan

tadas a los distintos medios agrarios y se preste a la leguminosa el estudio y las atenciones que hasta hoy se dispensaron exclusivamente a los cereales, creo, como Witdsoe, que las leguminosas darán al labrador, con el nitrógeno que en el suelo dejan, rendimientos no inferiores a los de los cereales.

Y es necesario y urgente ese estudio, esa adaptación, ese progreso en el cultivo de leguminosas, porque sin ellas no hay materia orgánica ni vida del suelo, *ya que con cereales solamente no es posible pensar en el fomento de la ganadería, base del progreso agrícola del país.*

Sin materia orgánica, no puede aspirarse a grandes cosechas

En efecto, nuestras tierras mineralizadas, esquilmas por un cultivo secular, exigen como fundamento de su fertilidad la materia orgánica. La tierra fértil no es una masa inerte, es por el contrario asiento de múltiples manifestaciones de vida. El *edaphon* del suelo, que así llamó H. Francé al conjunto de seres que lo pueblan en comunidad biocenótica, es tan importante, que ha permitido a Stoklasa afirmar «què sólo en un espesor de 40 centímetros existen de 200 a 400 kilogramos de bacterias por hectárea y hasta una docena de quintales de seres vivos.» Muchos de esos seres, entre los más útiles sólo extraen su carbono de la materia orgánica. Los fermentos nitrificantes necesitan destruir glucosa para desarrollar las calorías necesarias al fenómeno bienhechor; para convertir en alimentos, en nitratos, elementos del aire.

Los microorganismos, toda esa gama de infinitamente pequeños que actúan también sobre los materiales térreos y que con su trabajo incesante transforman suelo y aire en cosechas, requieren para su mejor rendimiento, con determinados agentes catalíticos, calor, humedad y materia orgánica.

Efectos del humus.—Opiniones contradictorias

Con aquélla, las tierras retienen mejor el agua de las lluvias y los abonos químicos. Al través de la arena, el agua pasa rápidamente. La arena retiene cuando más el 30 por 100 de su peso. La arcilla se deja

tierra sin cultivo frecuente. Sembrando a voleo y suspendiendo toda labor después del entallecimiento del cereal, la tierra a disposición de las malas hierbas es el 100 por 100 del sembrado. En el sistema de líneas pareadas, sólo queda libre a la invasión el 20 por 100, y aún en ese 20 por 100 la vegetación útil tiende a ahogar la planta adventicia.

atravesar muy lentamente almacenando el 70 por 100. El «humus», o materia orgánica del suelo, es penetrado rápidamente, pero absorbe agua hasta el 190 por 100 de su peso.

No ignoro que Bourdiol ha sostenido que la materia orgánica es contraproducente en los países áridos, *precisamente porque retiene enérgicamente el agua* y no la cede a las plantas. Jean y algunos de sus partidarios han defendido este criterio en parte, al menos, para hacer resaltar las ventajas de su método. No comparto tal opinión. La materia orgánica no es un cuerpo fijo e inmutable, y los fenómenos de *eremacausia*, estimulados por la labor del cultivo interlineal, consiguen un doble efecto: conservar el agua por evitar el agrietamiento del suelo y disminuir la evaporación directa del mismo, y dejando además en libertad el agua retenida por el «humus», a medida que éste va degradándose por la acción de los fermentos.

Esta degradación produce ácido carbónico que, arrastrado por las corrientes intersticiales, ataca y disocia los minerales y actúa en múltiples reacciones cuyo término es la solubilización y movilización de sustancias inertes. La materia orgánica sostiene, pues, la actividad biológica del suelo e intensifica también las reacciones químicas de tan inmenso laboratorio. Ese «humus» constituye la mejor enmienda de los suelos, es a la vez alimento y regulador, que convierte, según la expresión local, las tierras «recias» en «amorosas», suaviza las más ásperas y lleva vida y fertilidad a los campos.

Ningún agricultor ignora los efectos bienhechores del estiércol aplicado en proporción adecuada. Y el estiércol, como otras materias orgánicas, constituye la base del «humus». Y las leguminosas, según la feliz expresión de Columela, *pueden suplir al estiércol*. De ahí su importancia.

Agricultura y Ganadería

Pero las leguminosas constituyen, además, un medio inestimable para facilitar la resolución del problema fundamental de la agricultura española: «la armónica relación entre el cultivo y la ganadería.»

Una de las mejores orientaciones, para afrontar la gran crisis que atravesamos, estriba en ello. Llegamos ya al límite de la producción necesaria de trigo. Abastecido el consumo interior, ¿podríamos luchar ventajosamente en el mercado universal, con naciones prevenidas y con agricultura avezada y moldeada en la exportación, con medios naturales más favorables y con organización industrial potentísima? No es probable.

Muy lejos estamos, en cambio, de que nuestra capacidad consumi-

dora para los productos de la ganadería, carne, leche, pieles, lanas, etcétera, se vea satisfecha. Y sobre no prestarse por su naturaleza a grandes importaciones algunos de esos productos, como la leche y los estiércoles, tal orientación, que afortunadamente y por modo vigoroso se acusa ya en las estadísticas anuales de nuestra Junta Consultiva, en nada habría de perjudicar, como su contraria, a las que en plazo más o menos remoto pudiera preferir la economía nacional. Sobre un terreno fertilizado con copioso abono orgánico de próspera ganadería, toda solución agrícola se hace más fácil y viable. Sobre suelos mineralizados y empobrecidos: cereales, hierbas, ganados, frutales, habrían de vivir vida precaria. Toda solución se dificulta y encarece.

La ganadería constituye el mejor comprador de las cosechas del suelo. Es la productora por excelencia de esa materia orgánica, base de fertilidad, en sus aspectos de economizar agua y de favorecer la mejora físico-química y biológica de la tierra.

Y con leguminosas, puede facilitarse esa transformación progresiva, ese acorde perfecto de la explotación industrial agro-pecuaria.

Los forrajes de leguminosas producen la mayor cantidad de elementos digestibles por hectárea. Los alcaceles de cebada y avena solos, no permiten dar a las vacas la cantidad de potasa y de cal suficientes a una producción remuneradora. (Pantanelli.)

Con harinas de leguminosas (grano) y con harinas de cereales; con henos de veza; con praderas de secano (mielgas, alfalfas de Provenza y Totana, esparceta, o zulla, donde sean posibles, y lo son con mucha mayor frecuencia de lo que se cree); con cereales cortados en verde y así consumidos o ensilados; y ensilando también el producto de prados arbustivos, hojas de vid y de algunos árboles, es posible, aún *en climas áridos*, afrontar el problema con grandes probabilidades de éxito. Con cereales sólo, no puede en cambio ni intentarse.

En tierras sin riego, de la Granja de Valladolid, alcancé la enorme producción de 14 toneladas de heno de mielga y cerca de 3.500 kilogramos de trigo con el cultivo que preconizo. Pero eso, no sólo con las pseudo-labores de primavera, sino recurriendo también a la labor de subsuelo y a una copiosa estercoladura *sin estiércol*, suministrada con leguminosas, veza y guisante gris de invierno. En la provincia de Huesca llegóse a 8 y 9 toneladas de heno de esparceta.

Cada tierra, cada clima, tiene su flora apropiada. De su estudio y perfeccionamiento pueden derivar ventajas incalculables en tal orientación.

III.—ESTUDIOS ACERCA DE LA MEJORA DE LA PRODUCCIÓN CEREAL MEDIANTE EL CULTIVO ADECUADO DE LEGUMINOSAS

Experiencias del autor y conclusiones que se desprenden

Las leguminosas pueden cultivarse con tres distintas finalidades.

1.º Para enterrar en verde, sustituyendo al estiércol donde no haya ganadería que lo suministre. Este método tan preconizado por Ville con el nombre, un tanto impropio, de «sideración», ha permitido convertir en fértiles campos, estériles arenales. (Trabajos de Ville, de Schultz, en Lupitz, etc.)

2.º Leguminosas cultivadas para ser consumidas en verde por el ganado, ensiladas, o más generalmente henificadas al iniciarse su floración.

3.º Leguminosas cultivadas para la obtención de grano.

Con objeto de estudiar separadamente sus características, y la influencia que cada especie de leguminosa ejerce sobre la siguiente cosecha cereal, ya se cultive para enterrar, para henificar, o para grano; y estudiar al propio tiempo y comparativamente esos efectos, con los resultantes del barbecho blanco, dispuse las experiencias de la Granja de Valladolid a partir de 1916 en cuatro grandes parcelas de igual superficie. La primera, dedicada a barbecho blanco. La segunda, a las tres series de leguminosas. La tercera y cuarta parcelas, al trigo.

La destinada a leguminosas se dividía en tablares, reunidos según tres grandes agrupaciones, cada una destinada a distinta finalidad: obtención de grano, henificación y abono sideral respectivamente.

Esta disposición permitía sembrar cada año el trigo, a la vez, sobre la parcela que el anterior llevó barbecho y sobre la que se explotó con leguminosas.

Las cosechas de los pequeños tablares cuya división se mantenía invariable, daban clara idea de los efectos (sobre la cosecha de trigo) de cada una de las leguminosas cultivadas con distinta finalidad, en cada serie, y permitían comparar estos efectos con los del barbecho blanco.

Para compensar, en el transcurso del tiempo, diferencias debidas a posibles variaciones en la composición del terreno, se cambiaba cada año el orden de las leguminosas en los tablares y en las series. Las cosechas se pesaban tablar por tablar con la mayor escrupulosidad, antes y después de la trilla.

Los resultados de estas experiencias en las condiciones de medio agrícola de la Granja de Valladolid y durante los cinco años de nuestra

actuación al frente de dicho Establecimiento, fueron convincentes y pueden resumirse en las siguientes conclusiones:

1.^a Las leguminosas para enterrar y también las leguminosas para henificar, siempre que se segaron oportunamente, esto es, poco antes de la floración o al iniciarse ésta, no sólo pudieron sustituir al barbecho desnudo, sino que las cosechas de trigo obtenidas a continuación, fueron más cuantiosas que las conseguidas después del barbecho blanco.

Esto se comprobó en repetidas ocasiones. Pero debo añadir que, para que tal ocurra, es preciso que la siega se realice en las condiciones dichas y que se beneficie la tierra con los abonos adecuados (1), se are el campo inmediatamente después de guadañado y se dé al siguiente trigo, *dispuesto en líneas pareadas*, las labores convenientes.

No procediéndose así, puede perjudicarse la reserva de agua en relación con la conservada por el barbecho, toda vez que las leguminosas de esta serie se sembraron en líneas juntas para conseguir más abundante y fina producción herbácea.

2.^a Cuando la leguminosa se dedica a grano, puede comportarse mejor, igual o peor que el barbecho, según especie y cultivo. Con un esmerado cultivo en líneas pareadas, el trigo obtenido después de veza para grano, fué superior al conseguido a continuación de buen barbecho. Después de guisante híbrido para grano, fué con ligeras oscilaciones igual al precedido por barbecho. Después de almortas, lentejas y singularmente después de garbanzos, fué muy inferior al suministrado por el barbecho.

He aquí los promedios de producción de trigo por hectárea:

	Kilogramos	Fanegas de 94 litros
Después de leguminosas segadas en verde.....	2.290	53
Después de leguminosas dedicadas a grano....	1.560	36
Después de leguminosas enterradas como abono	2.676	62
Después de barbecho.....	1.678	38

Como los resultados correspondientes al trigo que siguió a la serie de grano vienen enmascarados por los de leguminosas que, como el garbanzo, se mostraron en estos ensayos francamente desfavorables, debemos añadir que la cosecha media de trigo sobre veza para grano (en líneas pareadas) fué de 1.948 kilogramos por hectárea; sobre algarrobas, de 1.780, y sobre guisante de primavera, 1.672.

(1) En nuestro caso se utilizaban: 300 kilogramos de superfosfato de cal y 600 de yeso crudo por hectárea

Hechos observados e investigaciones posteriores que justifican los resultados obtenidos

Estos resultados, consignados ya ante el Primer Congreso Nacional de Ingeniería, hallaron confirmación en siguientes años, y por lo que contrariaban creencias generales muy arraigadas, tratamos de dilucidar si en ellos pudieron intervenir circunstancias anormales o respondían a hechos de posible generalización. He aquí investigaciones ajenas y observaciones propias que parecen justificarlos:

a) Las leguminosas y el consumo de agua

Para que la leguminosa pueda invadir, con provecho, parte del área dedicada hoy al barbecho blanco, para que pueda sustituirlo, es necesario que no merme en demasía el caudal de agua almacenada en el suelo. Si así fuere, la sustitución resultaría imposible en los países áridos, por tener que atender en ellos, ante todo y sobre todo, a la conservación del agua.

Examinemos este aspecto fundamental:

Las determinaciones del agua conservada en el suelo, a 20 centímetros de profundidad, en los tablares de leguminosas y en los correspondientes al barbecho blanco (realizadas algún tiempo después de recolectadas aquéllas, y más tarde hacia la época de siembra), demuestran que no siempre el cereal que sigue a la leguminosa encuentra menos agua en el suelo que el que se siembra sobre barbecho. La desecación es tanto más notoria cuanto más tiempo permanece la leguminosa en el terreno. Recolectándola pronto, las diferencias pueden ser prácticamente nulas.

Primera serie.—Si la leguminosa que se siembra para abono se entierra pronto, el saldo hidráulico puede aún serle favorable. Este hecho paradójico, que he contrastado más de una vez, no contradice, sin embargo, ley fundamental alguna, y tiene fácil explicación. Nos referimos, desde luego, a siembras de otoño en comarcas de inviernos lluviosos, como suelen serlo los de nuestras zonas.

En Nebraska, donde ocurre lo contrario y deja de llover en Octubre, las conclusiones serían opuestas, y así ocurrió en las experiencias de Burr el año 1915.

A causa de las bajas temperaturas, propias de la estación, de la escasa luminosidad y cielo nuboso, la transpiración se halla en general atenuada, y encuentra compensación en la mayor cantidad de agua que la planta retiene, con respecto a la que las tierras saturadas por persistente temporal dejan perder al través de los estratos

permeables. Al final de la estación, las condiciones se modifican, pero si la incorporación de la leguminosa se realiza antes de la floración, la gran cantidad de agua que con ellas se entierra, hace que el terreno que fué sembrado arroje porcentaje casi idéntico de agua al que se dejó de barbecho.

Confirman estos resultados los obtenidos por mi ilustre compañero señor Mestre en el clima de Villafranca del Panadés (500 milímetros de precipitaciones anuales). Enterrando la veza en Febrero (que aquí correspondería a época más avanzada), los análisis que realizó en Mayo acusaron:

Faja con leguminosa enterrada, 12 por 100 de humedad.

Faja de barbecho, 12 por 100.

Repetidos los análisis en Agosto, acusaron también idéntico porcentaje: 9 por 100. Así, pues, la leguminosa enterrada pronto, aportó materia orgánica, sin perjudicar en lo más mínimo las reservas de agua. Otra cosa hubiera ocurrido de enterrarla mucho más tarde o de dejarla granar.

Pero hay aún otro hecho al que atribuimos no la igualdad, sino aún el saldo favorable registrado en algunos de nuestros campos hacia fines del mes de Octubre. La gran masa de forraje enterrada, aporta al terreno cantidad importantísima de «humus», y ese «humus» aumenta, por retención, el agua de higroscopicidad, distinta de la de capilaridad, y que en su día puede favorecer al cereal por degradación de aquella materia. La presencia del «humus», en todo caso, explicaría el hecho de que las lluvias de Septiembre y parte de Octubre, fueran más enérgicamente retenidas en los tablares con abono sideral, que en los barbechos de tierras arenosas.

Las determinaciones dieron las siguientes cifras:

	Primeros de Junio	Fines de Octubre
Humedad en la parcela con veza enterrada. ...	8,02 %	11,53
Humedad en la de barbecho	8,47 %	11,42

De esto se desprende:

1.º Que en las zonas áridas, cuyas lluvias tengan lugar principalmente en invierno, pueden sembrarse leguminosas para enterrar en verde, sin perjuicio alguno para las reservas de agua del suelo.

2.º Que conviniendo obtener materia de fácil degradación y en la mayor cantidad posible, será conveniente sembrar la leguminosa un tanto espesa y enterrarla al iniciarse su floración, o antes, según clima.

Segunda serie: Leguminosas para heno.—Por razones análogas a las anteriores y siempre que se elijan plantas de gran desarrollo

radicular, las praderas de leguminosas pueden sustituir al barbecho sin sensible perjuicio para las reservas de agua, *a condición siempre de que se las siegue pronto.*

Las siguientes cifras, obtenidas en la Estación de Árido-Cultura de Bari, que debo a la amabilidad de su Director, lo demuestran plenamente (1). Helas aquí:

FECHAS DE RECOLECCIÓN	PRODUCCIONES POR HECTÁREA		HUMEDAD POR 100 CONTENIDA EN LA TIERRA	
	En hierba	En heno	Con leguminosa	De barbecho
<i>Veza</i>				
26 de Marzo ...	37.500	»	11,53	12,85
30 de Abril.....	35.200	8.000	8,85	10,50
21 de Mayo....	33.800	8.200	4,31	10,05
<i>Trigonella</i>				
26 de Marzo ...	18.500	»	12,52	12,85
26 de Abril	24.000	5.000	9,83	10,82
21 de Mayo....	20.000	4.900	2,43	10,05

Dado el clima de Bari, mucho más cálido que el de las elevadas mesetas castellanas, las últimas fechas corresponden a la maduración del grano. Vemos que realizando el corte en el momento del máximo desarrollo herbáceo, que allí ocurre hacia fines de Marzo, la cantidad de agua se mantiene con corta diferencia igual en el sembrado que en el barbecho. El agotamiento se inicia en Abril y alcanza sus máximos valores con la maduración del grano.

De ahí el gravísimo error que cometen los que por descuido o avaricia dejan el prado de leguminosa sin segar hasta muy avanzada la granazón, sin tener en cuenta que no sólo pierden agua, sino que el forraje es menos digestible, contiene más celulosa y su porcentaje en nitrógeno es más bajo. Las pérdidas de agua son entonces enormes y en muchos casos superiores a las que ocasionaría la misma leguminosa cultivada para grano; pues en este caso, se sembraría menos espesa y podrían combatirse las pérdidas del suelo por medio de la labor interlineal. *En todo caso, la aradura inmediata después del guadañado es imprescindible.*

Tercera serie: Leguminosas para grano.—No cabe duda que

(1) Se refieren a experiencias realizadas en 1922.

éstas desecan el terreno mucho más que las de las dos series anteriores, si aquéllas se entierran o guadañan temprano.

He aquí los resultados obtenidos en Bari el año 1923:

CULTIVO	HUMEDAD POR 100 EN LA TIERRA DURANTE LA HENIFICACIÓN	HUMEDAD POR 100 EN LA TIERRA AL TIEMPO DE RECOLECTARSE EL GRANO	PÉRDIDA POR 100 DE AGUA
<i>Leguminosas:</i>			
Veza blanca . . .	5 de Mayo = 8,48	25 de Mayo = 4,14	4,34
Id. negra	1 de id. 8,20	20 de id. 4,36	3,84
Trigonella	10 de id. 7,18	25 de id. 3,90	3,28
Haba caballar . .	1 de id. 8,95	25 de id. 4,85	4,10
T. encarnado . .	1 de id. 8,12	25 de id. 4,90	3,22
			Prom.° = 3,75
<i>Cereales:</i>			
Avena	10 de Mayo 7,90	10 de Junio 3,12	4,78
Cebada	26 de Abril 9,25	25 de Mayo 4,16	5,09
Centeno	20 de id. 10,10	30 de id. 3,50	6,60
			Prom.° = 5,49

Otras determinaciones muy interesantes realizadas en Pioppo, dieron los siguientes resultados:

CULTIVO	FECHAS		HUMEDAD POR 100	
	De la recolección	De la aradura dada después	Al arar	A fines de Septiembre
Barbecho		10 Mayo(1)	13,11	10,59
Meliloto y avena	5 de Mayo (heno)	10 id.	13,01	10,53
Trébol y avena	20 de id. (id.)	25 id.	12,51	10,09
Veza (grano)	25 de id. (grano)	30 id.	6,80	9,27
Haba caballar (grano)	30 de id. (id.)	5 Junio	4,12	9,40
Centeno	5 de Junio (grano)	10 id.	3,56	9,08
Avena	10 de id. (id.)	15 id.	2,14	8,38
Trigo	25 de id. (id.)	5 id.	1,75	8,04

(1) Última labor de primavera.

Las cifras de la última columna tienen sólo un valor relativo, porque dependen de la cantidad de lluvia caída en Agosto y Septiembre. En nuestras zonas cerealistas no suele ser abundante, lo que obliga a retrasar más las siembras de otoño. Las restantes cifras confirman lo ya anteriormente dicho, esto es, que las leguminosas para forraje, cuando se siegan pronto, dejan en el suelo la misma humedad que el barbecho. Hay que tener también en cuenta que los consumos de agua resultan exacerbados por tratarse de *siembras espesas a junto*. Ponen además de manifiesto, otra circunstancia importantísima para nuestros secanos, en relación con el cultivo de leguminosas para grano, y es, que mientras la veza cultivada con tal finalidad deja en el terreno un 6,80 por 100 de agua, la avena deja el 2,14 por 100 y el trigo sólo un 1,75 por 100. Esto es del mayor interés, y aunque reconozcamos la imposibilidad de aplicar a una localidad los resultados de experiencias realizadas en otra, por grandes que sean sus semejanzas, el gran margen que entre ambas cifras queda, es harto significativo para ser tenido en cuenta:

En el penúltimo estado, el promedio de pérdidas de agua entre principios de floración y la época de recolección del grano, es de 3,75 por 100 del peso de la tierra cultivada en las leguminosas, y del 5,49 por 100 en los cereales. En espesor de 100 centímetros esa diferencia representaría una precipitación de 26,10 milímetros, o sea un caudal de 261 metros cúbicos de agua por hectárea a favor de las leguminosas.

Todo ello pone bien claramente de manifiesto que *las leguminosas necesitan para granar, en nuestros climas, menos agua que los cereales* y que, donde quiera que por medio de métodos especiales de cultivo pueda disminuirse dicho consumo, hasta el punto de hacer posibles ininterrumpidas cosechas de cereales, esos mismos métodos habrán de permitir, aún cuando las condiciones fueren más desfavorables, o en climas más áridos, la obtención de iguales resultados alternando cereales con leguminosas.

Por esta razón se impone cultivar tanto éstas como los cereales *en líneas simples o pareadas*, pero con laboreo frecuente de calles. El ahorro de humedad en ambas hojas podrá en muchos casos compensar la diferencia que existe entre las reservas que dejan las leguminosas (grano) y el barbecho, respectivamente.

b) Del desarrollo, potencia fertilizante y otras particularidades de las raíces de leguminosas que explican los resultados obtenidos y la beneficiosa influencia de aquéllas cuando se cultivan bien

Sistema radicular.—Investigaciones realizadas.—Según Weaver, puede decirse que el conocimiento de las raíces constituirá la base de la agricultura del porvenir. Muchos hechos que hasta hoy tuvieron difícil explicación, podrán ser resueltos a la luz de un más perfecto conocimiento de las diversas raíces, peso, dirección, composición, profundidad, etc., y del cultivo o cuidados que órganos tan fundamentales exigen.

La alfalfa alcanza muy prolongada vida merced a la extraordinaria penetración de su sistema radicular. Su raíz primaria se desarrolla rápidamente en dirección vertical. Al final del primer año alcanza en buenos terrenos 1,80 metros de profundidad; de 3 a 3,60 al terminar el segundo, y de 6 a 17 según condiciones de medio al llegar a su total desarrollo.

La raíz de la alfalfa se ramifica poco cerca de la superficie, y las raíces secundarias que se originan más abajo, no se extienden a gran distancia porque su marcado geotropismo les obliga a seguir casi paralelamente a la raíz principal. En secano, la anchura total del volumen de tierra ocupado por las raíces laterales no suele pasar de 25 a 45 centímetros de profundidad. Sin embargo, en tierra muy dura y seca, una alfalfa excavada el segundo año ofrecía sólo 60 centímetros de profundidad, y en cambio el sistema secundario se había extendido lateralmente hasta ocupar una anchura de 90 centímetros a sólo 15 centímetros por bajo de la superficie.

La labor de subsuelo y el desarrollo radicular.—Poda de raíces

La labor de subsuelo al romper la capa endurecida que en algunas tierras se encuentra en el límite del terreno removido por el arado, facilita esa penetración en los primeros tiempos, cuando la raíz principal es aún débil y se encuentra más expuesta a la acción de hielos y sequías. Y esta facilidad, aleja las raíces secundarias de la superficie y hace innecesaria su prolongación excesiva, siempre expuesta a mayores peligros por las influencias meteóricas, y por su lucha con otras raíces próximas.

Esto hemos tenido ocasión de observarlo en distintas leguminosas y aún en algunos cereales. Cuando se deja la tierra sin cultivo, es fácil encontrar raíces en los interlíneos a 3 y 4 centímetros de profundidad. Estas raíces no resisten las sequías primaverales, y como proceden, en

general, de los rodetes que sustentan los últimos tallos (los hijos más jóvenes de la macolla), el primer efecto de la falta de agua a principios de estío, se refleja en el gran número de hojas que se secan, constituyendo un caso admirable de automatismo natural. Cuando se emplea mucha semilla, o ésta ahija demasiado en orden a las disponibilidades de agua, la sequía aclara la siembra, destruyendo las raíces menos profundas encargadas de mantener los últimos tallos. Pero esta supresión se hace con pérdida de materia y de energía. Si empleamos la cantidad adecuada de semilla y procuramos que el sistema radicular sea algo más profundo, la resistencia aumentará y dará más tiempo para esperar la lluvia salvadora. La poda de las raíces, *en la época que es posible realizarla sin daño*, por medio de la labor, hace en el sistema radicular lo que en la copa del árbol, y al suprimir ramificaciones laterales aumenta, si el suelo lo consiente, el desarrollo de la guía, la profundidad de la raíz vertical.

Ocurre a veces, que se descuidan las primeras labores al sembrado, las labores que *recomiendo siempre hondas*, aunque para otros aspectos del cultivo no parezcan ser indispensables. El sistema radicular secundario que tiende, como todo en la naturaleza, a seguir la línea de menor resistencia, se desarrolla entonces, principalmente en algunas especies, ganando en anchura, extendiéndose por la delgada capa laboreada corrientemente con el arado. No profundiza. Y si al presentarse la sequía recurrimos para combatirla a la labor, cuando las capas superiores del terreno se hallan totalmente invadidas por la raigambre, esa labor, que en condiciones favorables hubiera sido beneficiosísima, puede, en tiempo seco y caluroso, originar verdaderos desastres al destruir totalmente las raíces superficiales de que casi exclusivamente dispone el vegetal.

Experiencias americanas

Aun cuando fueron realizadas persiguiendo distinto objetivo, aclaran y confirman cuanto acabamos de decir:

a) Se ha comprobado repetidas veces que cuando los naranjos de Osage se dejan sin cultivo profundo y frecuente, la superficie ocupada por las raíces de dichos árboles se extienden considerablemente.

b) En parcelas de comparación, unas con buena labor y otras sin cultivo, la extensión lateral de las raíces varió de 9 a 13 metros.

c) Cubriendo con una capa de paja el suelo no laboreado y endurecido de un vergel de manzanos se observó, en Indiana, que dichos árboles desarrollaban una tupida y prolongada red de raíces fibrosas en las capas superiores del terreno. Y esto, en completo contraste con las profundas raíces conseguidas bajo la influencia del cultivo. A los ocho

años, fueron encontradas en las parcelas sin labor, numerosas raíces de más de media pulgada de grueso que se extendían sobre la superficie del suelo. Muchas de sus ramificaciones subían y penetraban en el espesor de la paja. Del 75 al 80 por 100 del sistema radicular, se había concentrado a profundidad no superior a 30 centímetros.

La labor profunda que facilita la penetración de las raíces y que hace descender el nivel de aireación perfecta y con ella la vida intensa del suelo, es por ambas causas —y por aumentar la capacidad de almacenamiento del agua— utilísima en la lucha contra la sequía.

Experiencias del autor

Las leguminosas de cultivo anual, aunque de raíces mucho más cortas que la alfalfa, penetran en favorables condiciones a grandes profundidades.

He encontrado raíces de veza hasta 1,40 metros, y de yeros, algarroba y guisantes de invierno, a un metro. A poco que se favorezca esa tendencia, la profundidad de la raíz supera casi siempre a la altura del tallo.

Aunque la profundidad que puedan alcanzar en buenas condiciones sea análoga, la cantidad, el peso total de raíces (variable con el medio agronómico) es característico para cada especie. Y esto tiene, como se comprende, gran importancia para explicar algunas aparentes anomalías.

Una leguminosa de potente sistema radicular bien poblado de nudosidades, será una excelente predecesora del trigo, aunque después de guadañada se exporten sus hojas y tallos. En cambio, la que se utilice como abono verde, será más favorable si el peso total de forraje y de raíces es máximo, aun cuando estas últimas, consideradas aisladamente, pesaran menos.

Suele haber estrecha correlación entre la producción de tallos y de raíces en una misma especie, pero al comparar pesos entre unas y otras, no siempre a mayor porte aéreo, corresponde mayor cantidad global de raíces.

El porcentaje de nitrógeno no permanece ni en los tallos ni en las raíces, crece hasta un máximo, que en general precede a la época de floración o coincide con ella. A partir de ese máximo, la celulosa aumenta y el tanto por ciento de nitrógeno disminuye. En la parte aérea es esto debido, principalmente, a la caída de hojas y a la preponderancia de tallos, de menor riqueza en nitrógeno.

Al iniciarse la floración, se pesaron algunas plantas, y después por separado, tallos y hojas.

El resultado por mil gramos de planta verde fué, en números redondos, el siguiente:

	Veza	Algarroba	Yeros	Gulsante gris (invierno)	G. híbrido	G. caballar
Tallos	658	605	658	520	554	481
Hojas	362	395	342	480	446	519

En el grupo «hojas» se comprenden sólo las foliolas o limbos, lo restante se ha incluido en el segundo grupo. En los cereales, la preponderancia de los tallos es mucho mayor.

Veinticinco días más tarde, a fines de Mayo, ya avanzada la floración y con numerosas legumbres formadas, esa proporción se había alterado, por caer o secarse parte de la hoja y por entrar en los mil gramos el peso de las vainas. La reducción de hoja oscilaba entre el 0,17 y el 0,25 de los pesos consignados en este estado.

La riqueza en nitrógeno de las hojas (desechadas a 100 grados) osciló entre 2,76 y 4,20 por 100; en los tallos, entre 1,65 y 2,80. Las máximas correspondieron, con corta diferencia, a la veza y yeros al comenzar su floración. La proporción de nitrógeno en las raíces fluctuó entre 3,65 y 4,90, hallándose diferencias notables entre plantas de una misma especie y tablar. El número de tuberosidades y actividad de sus microorganismos se refleja en estos resultados.

Cantidad y distribución de la materia orgánica que dejaron en el terreno las leguminosas

Para determinar, de un modo aproximado, la cantidad de raíces que después del cultivo de estas leguminosas queda en el suelo, se escavaron en mis experiencias zanjas de un metro de anchura, tamizando minuciosamente la tierra y separando las raíces en capas de 20 centímetros de profundidad. Las raíces y restos de hojas pesaron, después de secos a 100 grados:

	Veza Gramos	Yeros Gramos	Algarroba Gramos	G. invierno Gramos	G híbrido Gramos	G. caballar Gramos
Residuos sobre el terreno .	125,8	124,3	74,50	156,30	69,5	135
Raíces de 0 a 0,20 mtrs.	62,2	87,5	31,00	65,90	35,5	35
Id. de 0,20 a 0,40 id.	18,4	12,2	14,00	17,8	13,0	10
Id. de 0,40 a 0,60 id.	8,7	10,5	7,00	12	4	6,5
Id. de 0,60 a 0,80 id.	7,6	6,6	3,00	5	1	0,9
Id. de 0,80 a 1 id.	3,2	1,5	0,80	0,5	—	—

Todas estas forrajeras con destino a ser henificadas, fueron sembradas en líneas juntas y sin cultivo interlineal. Esto se refleja en las cifras apuntadas, pues no obstante la gran profundidad alcanzada por las raíces de veza y yerros (1,40 metros), se advierte su tendencia a ramificarse superficialmente, ofreciendo los yerros cerca de 75 por 100 del peso de sus raíces entre la superficie y los 20 centímetros de profundidad. En tierras que han recibido labor de subsuelo, y a cuyos interlíneos se aplica en invierno labor profunda de binador, la gran masa de raíces penetra hasta los 60 centímetros, y su máxima ramificación se aleja de la superficie. La alternativa de leguminosas de raíz superficial con otras de raíz profunda, permite un enriquecimiento progresivo y completo del suelo.

El guisante híbrido y el caballo, que aparecen con sistema menos penetrante y ramificado, tuvieron menos tiempo para desarrollarlo *por haberse sembrado tarde*, después de invierno. La época de siembra ejerce una marcada influencia sobre la cantidad de raíces producidas.

El peso de residuos que la cosecha deja sobre el suelo es muy variable, y depende de la exuberancia del sembrado y de la época del guadañado. De todos modos, la siembra espesa de las forrajeras y su tendencia al encamado, influyen en que las hojas sustraídas a la luz del sol se pudran o sequen, cayendo y recubriendo el terreno en uniforme espesor.

Conviene enterrar pronto esos detritus para obtener de ellos el máximo beneficio. Este es un punto que suele descuidarse en el cultivo general y que, sin embargo, tiene gran importancia. En efecto; en el guisante de invierno, guadañado muy tarde, esa materia (desechada a 100 grados) era, aproximadamente, como se advierte en el estado, de 160 gramos por metro cuadrado, lo que corresponde a 1.600 kilogramos por hectárea, cuya riqueza en nitrógeno se elevaba a 64 kilogramos, equivalentes (en relación con este elemento) a unos 13.000 kilogramos de estiércol.

Tan importante cantidad de materia fertilizante, se hubiera prácticamente perdido si en lugar de arar la pradera inmediatamente después del corte se hubiera dejado expuesta a los efectos del sol, de la lluvia y del viento.

La cantidad de raíces dejada por la veza, fué de 102 gramos por metro cuadrado, o 1.020 kilogramos por hectárea. Su contenido en nitrógeno se aproxima a 40 kilogramos. Para suministrarlos con estiércol, precisaría emplear unos 8.000 kilogramos.

Consecuencias útiles para el cultivo

Una exportación de nitrógeno en forma de forraje verde puede, con alcacel de cebada y avena, alcanzar a 75 kilogramos por hectárea. Con las leguminosas no es difícil llegar, según los análisis antes citados, a 225 kilogramos.

Tan enorme contenido, prueba la gran avidez de las leguminosas para el nitrógeno, y explica el hecho de serles muy útil, en ocasiones, *la aplicación de nitratos* durante los primeros tiempos de su desarrollo, o cuando las raíces no disponen de suficientes nudosidades.

La aplicación exagerada de abonos nitrogenados puede ser contra-productiva. Pero si a ellos se recurre en momentos difíciles, son de efectos muy ventajosos.

Los forrajes de gramíneas son agotantes

El nitrógeno de las leguminosas procede del aire, como es bien sabido. El de los cereales proviene en su mayor parte del terreno. La materia nitrogenada del cereal se forma principalmente a expensas del «humus». De ahí un serio inconveniente que puede ofrecer el cultivo cereal, o el de alcaceles sólo, en tierras pobres y no abonadas suficientemente.

Las raíces como medio de mejora física del suelo

La gran penetración de algunas raíces de leguminosas, interviene en otro cometido importantísimo.

Establecen ligazón entre las partículas de los suelos muy sueltos y sirven a modo de cimbras para la construcción de finísimas galerías que ponen en comunicación las profundidades del subsuelo con la atmósfera exterior.

Cuando por degradaciones sucesivas esas raíces son destruídas, quedan moldeados los huecos que ocuparon, y la aireación que procuran, permite la vida de los microorganismos que han de facilitar el desarrollo fecundo de otras raíces análogas.

La nitrificación directa, la inducción de las leguminosas y la labor interlineal

Pero hay otro origen de nitrógeno a disposición de los cereales: el de la nitrificación directa, aún con escasa materia orgánica, en virtud de la simbiosis que se establece entre algas que desarrollan su actividad foto-sintética y bacterias que extraen nitrógeno del aire mediante la

combustión de los hidratos que aquellas algas van formando y facilitándoles. Fundados en esos trabajos de Schloesing, Laurent y Truffaut, los Sres. Jean y Aragón llegaron a considerar inútil el estiércol en un cultivo intensivo, y aunque no compartamos su opinión, porque a su vez las algas y muscedíneas, con las que querían sustituir al estiércol como fuente de hidratos, viven vida precaria en tierras mineralizadas, agotadas y que no retienen en proporción suficiente el agua, ese medio de enriquecer las tierras en nitrógeno, puede ser importante en los barbechos inteligentemente practicados. ¿No podría esto constituir un argumento en contra del cultivo de leguminosas y a favor del barbecho?

Hay que tener en cuenta, sin embargo, que esa fijación es siempre menor que la que se consigue con las leguminosas, hasta el punto que Schneidewind, que logró una retención máxima de 33 kilogramos por hectárea con el barbecho, llegó a fijar 67 kilogramos mediante el cultivo del guisante. Por otra parte, sembrando en fajas, pueden compaginarse ambos métodos. Enriquecese el terreno con las aportaciones de la leguminosa, y se estimula con frecuente labor superficial de calles, la actividad de las algas, que a su vez sirven de base al trabajo de las bacterias nitrificantes.

Las leguminosas exigen para su buen desarrollo

la presencia de ciertas bacterias en el suelo.—

Medios de facilitar la propagación de éstas

Ocurre alguna vez que, tratándose de obtener una leguminosa en terreno que jamás la produjo, no se consiga cosecha o ésta sea insignificante, no obstante recurrir a buena semilla y a suficiente abono.

Tal contratiempo suele ser debido a que la tierra no contiene, en suficiente proporción, las bacterias indispensables a la vida de la leguminosa, o que de existir, no se encuentran en el estado que ésta las requiere.

No hay entonces más que dos soluciones: Dar, por inoculación, a la tierra las bacterias de cuya escasez adolece, o insistir en el cultivo, con abono, de la leguminosa, aun cuando al principio sólo se obtengan exiguas cosechas. Y esto con el fin de que al estímulo y reacción de sus raíces, admirables refugios y fuentes de alimentación hidrocarbonada para dichas bacterias, éstas se desarrollen y adquieran vigor.

La leguminosa, por su gran superficie foto-sintética, fija de la atmósfera el ácido carbónico y suministra alimento carbonado a la bacteria.

La bacteria, fija el nitrógeno atmosférico, y a cambio del carbono que recibe, cede aquél a la leguminosa. Sin nitrógeno en abundancia, la leguminosa no podría vivir. Leguminosas y bacterias se favorecen y

complementan. Solas, mueren o languidecen. Juntas, adquieren extraordinaria pujanza.

Cuando la leguminosa deja de cultivarse en el transcurso de muchos años, las bacterias que con ella convivieron se amortiguan, mueren en su mayor parte y algunas toman forma de vida latente, en espera de condiciones más favorables.

Al cultivarse de nuevo la leguminosa, con abonos nitrogenados y fosfopotásicos —en sustitución los primeros de la aportación de las bacterias—, el medio se modifica, aquéllos escasísimos microorganismos que salen del letargo, encuentran medio favorable a su vida, y merced a las prodigiosas aptitudes de propagación de que están dotados, en poco tiempo invaden el terreno y hacen posible y remunerador un cultivo que, en sus principios, se ofreció como verdadera ruina.

De las dos soluciones indicadas, es mucho más corta, más racional y económica la primera. La de inocular el terreno. La de darle directamente las bacterias que necesita.

Para conseguirlo, se han seguido dos distintos métodos. Utilizar cultivos puros de bacterias, o esparcir, sobre el campo, tierra procedente de otro que haya producido la leguminosa que trata de obtenerse. (Safeld).

Las nitraginas

La nitragina de Nobbe e Hiltner, como el *formógeno*, *azotógeno*, *alinita* y otras mixturas bacterianas que sucesivamente se han preconizado, pueden prestar buenos servicios cuando en los terrenos a que se aplican concurren determinadas circunstancias. Por esto y por no hallarse siempre reunidas, dichos y análogos específicos no se han generalizado, ni deben adoptarse sin previo y detenido ensayo en pequeña escala.

En tierras ácidas y esquilmadas en fosfatos, dan escaso o nulo resultado. En suelos encalados y abonados, pueden darlo excelente. De cien experiencias realizadas en Baviera, 81 resultaron altamente favorables. Stoklasa los ensayó, también con éxito, en terrenos ricos en carbonato cálcico.

Actualmente se preconiza en Alemania una nueva preparación de ese tipo: el «Nitragín», del Doctor Kuhn, que según aseguran sus partidarios, es de eficacia admirable. La casa Meister Lucius y Bruning, de Höchst (Alemania), prepara también nitraginas para diversas especies de leguminosas (1).

(1) Los cultivos puros se preparan en forma líquida, en gelatina y en forma terrosa. Bajo este último aspecto pueden esparcirse, mezclándolos con tierra, en forma de abono. Los preparados líquidos pueden utilizarse mojando las semillas antes de la siembra.

El método de inoculación Safeld

Es muy práctico. Lo hemos utilizado en algunos casos y siempre con el éxito más completo.

Consiste, sencillamente, en esparcir a voleo, sobre el terreno que va a sembrarse, de 3.000 a 4.000 kilogramos de tierra, procedente de otro campo en el que la leguminosa que se pretende obtener, se desarrolle (o recientemente se haya desarrollado) en buenas condiciones. Como la tierra pesa alrededor de 1.400 kilogramos por metro cúbico (que es la cabida corriente de un volquete), con tres carros de tierra por hectárea es suficiente. Esta tierra constituye una verdadera enmienda, porque no sólo lleva las bacterias útiles a la leguminosa, sino que en ella se reúnen las demás circunstancias de *medio* favorables a su multiplicación y desarrollo. De ahí los buenos resultados que procura.

Para su mejor distribución conviene dar, después de esparcida, una ligera labor o simples gradeos.

Como a pesar de su gran sencillez esta operación puede resultar engorrosa o cara, sobre todo si el transporte de la tierra ha de hacerse desde lejanos puntos, es dable facilitarla del siguiente modo: Se adquiere una pequeña cantidad (sólo algunos sacos) de tierra-enmienda y se esparce sobre un pequeño tablar de superficie tal, que dicha cantidad represente los 4.000 kilogramos por hectárea. Para determinar esa superficie, *en metros cuadrados*, basta multiplicar por 2,5 la cifra que expresa el número de kilogramos de tierra-enmienda disponibles.

Se abona, *siembra y cultiva en líneas pareadas* la leguminosa pretendida.

Una vez bien desarrollada, el pequeño tablar podrá ya utilizarse como *vivero de bacterias*. De él obtendremos fácilmente la tierra necesaria para inocular más grandes extensiones.

Con el uso de las sembradoras distribuidoras de abono puede, aún, simplificarse el método, toda vez que esparciendo la tierra-enmienda, como si fuera abono, al propio tiempo que la semilla y dejándola en los surcos en contacto con ella, cabe reducir notablemente la cantidad utilizada.

En los casos más difíciles es, sin embargo, necesario recurrir a las grandes dosis de tierra en la forma antes aconsejada.

En una experiencia del distinguido agrónomo Sr. Ricaldone, la inoculación con tierra procedente de un zullar se llevó a cabo en cinco tablares, dejando uno, el central, sin inocular. Y a pesar que los cinco se abonaron copiosamente y se sembraron con semilla de zulla idéntica, al llegar el mes de Abril la de los cuatro tablares laterales alcanzaba un metro y hasta 1,40 de altura, mientras que en el central, no inoculado, brotaban sólo escasas matas aisladas, lánguidas y amarillentas.

Como la inoculación del terreno constituye operación un tanto laboriosa que encarecería el cultivo, si anualmente hubiere de practicarse, en evitación de que lo aconsejado pudiera retraer a algunos, diremos una vez más que, aunque conveniente muchas veces, *en pocas es necesaria, y que únicamente se hace indispensable al intentar el cultivo de una leguminosa no cultivada desde tiempo inmemorial en la finca*. Pero cuando precisa, debe practicarse. Y si el primer año se lleva a cabo con los pormenores dichos, no habrá, probablemente, que repetirla; por lo que su coste de amortización resultará insignificante.

Un antiquísimo procedimiento de inocular

Es, pues, evidente la necesidad de inocular y lo confirma un hecho curiosísimo relatado en la notable obra de Gómez Ortega editada el año 1813. En terrenos donde no había medio de hacer arraigar la alfalfa, *se plantó ésta de tres años, después de criada en vivero*. Se hicieron cacerillas separadas 90 centímetros. Se dispusieron en ellas, muy juntos, los trozos de raíces de alfalfa, «algunos tan gruesos como el dedo». Se hizo todo esto en otoño; se laborearon más tarde las calles con cultivador, y a partir del segundo año, se obtuvo la más hermosa pradera que se criara en tierra seca. En este caso la inoculación se hizo con las tuberosidades que las propias raíces traían del vivero establecido en *terrenos de alfalfar*, bastando práctica tan acertada para asegurar el éxito.

Un medio fácil

El grave inconveniente que la inoculación *con tierra* pudiera ofrecer a los que se propusieran sembrar muchas hectáreas de leguminosas, ya que de esparcirse a voleo precisan de 2.000 a 4.000 kilogramos de tierra por hectárea, queda en la actualidad muy atenuado con el empleo ya indicado, de las sembradoras distribuidoras de abono. Con sólo 300 kilogramos de buena tierra de leguminosas por hectárea, repartida al mismo tiempo que la simiente, me ha bastado (1), utilizando también fosfatos y potasa, para asegurar un robusto desarrollo de leguminosas en tierras que parecían resistirse a producirlas.

La falta o escasez de microorganismos puede originar dificultades de grave apariencia en la implantación del cultivo de leguminosas; y la inoculación, por medio tan sencillo como el indicado, constituye eficaz remedio.

(1) Esta cifra variará con las condiciones de medio.

Exigencias de las leguminosas en materias minerales y medios de satisfacerlas

Composición centesimal de los henos de distintas leguminosas obtenidas en el secano de la Granja de Valladolid:

ANÁLISIS	Heno de alfalfa de regadío como tipo de comparación	HENOS DE LEGUMINOSAS DE SECANO					
		Algarrobas	Yeros	Veza o alverja	GUISANTES DE SECANO		
					Híbrido de primavera	Gris de invierno	Caballar o cochineró
Proteína bruta.	15,37	17,51	18,81	19,70	19,12	20,81	17,45
Grasas id. .	1,91	1,38	2,63	1,12	1,85	1,90	2,13
Celulosas id. .	35,37	25,31	30,84	28,57	25,97	24,71	29,62
Extractivos no nitrogenados.	32,64	39,49	33,45	37,01	37,10	33,31	32,32
Cenizas	8,04	10,26	8,29	7,60	6,61	8,26	8,45
Materia seca	93,33	93,95	94,02	94,00	90,65	88,99	89,97
Agua	6,67	6,05	5,98	6,00	9,35	11,01	10,03
TOTALES	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

De estos análisis, realizados bajo la dirección de mi querido y eminente compañero Sr. Díaz Muñoz, se desprende el alto valor alimenticio de los henos obtenidos con leguminosas tan comunes en el secano español. Alguno supera al de la alfalfa de regadío, tomado como tipo de comparación. Bien claramente lo demostró el aumento de secreción láctea de las vacas en cuyas raciones se operó la sustitución del heno de alfalfa de regadío por el de veza conseguido en secano. Ni el más ligero síntoma patológico, ni siquiera de inapetencia, fué observado en los cuatro años que se sometieron a este régimen.

Los forrajes de guisantes deben darse con alguna precaución por el peligro del meteorismo. Algunos de estos piensos no fueron aceptados desde el primer momento con el agrado que el heno de veza, pero dados en mezcla progresiva con otros, tanto el ganado vacuno, como el caballo y el lanar, acabaron por consumirlos, sin resistencia y con provecho.

No es este el aspecto del problema que nos interesa particularmente en esta ponencia, toda vez que el de «los nuevos métodos y la ganadería» será desarrollado precisamente por el dignísimo compañero antes citado; y si hemos transcrito el análisis de los henos, es única y exclusi-

vamente para fijarnos en otro hecho trascendente para el cultivo: el consumo de elementos minerales por las plantas leguminosas.

Éstas extraen del aire su nitrógeno, y del aire y del agua el oxígeno, hidrógeno y carbono, que componen del 90 al 95 por 100 de su peso. Casi todo en ellas se construye con materiales gratuitos, pero en ese *casi* puede hallarse la clave de algún posible fracaso. Las cenizas representan los materiales extraídos del suelo. Y si estas sustancias minerales, convenientes entre ciertos límites desde el punto de vista de la alimentación del ganado, pueden impedir cuando se encuentran en grande exceso, la asimilación de los principios albuminóideos; siempre a mayor cantidad de sales extraídas, corresponderá un mayor agotamiento del suelo, si dichas exportaciones no son compensadas con la oportuna adición de abonos.

La algarroba ofrece en el anterior estado un 10,26 por 100 de cenizas, el guisante híbrido de primavera sólo el 6,61. Para una producción de 4.000 kilogramos de heno, estas cifras representarían una exportación de 410 kilogramos de materias minerales por hectárea en el primer caso, y de sólo 264 kilogramos en el segundo.

Entre los materiales exportados nos interesan singularmente el ácido fosfórico, la potasa y la cal, y como alguno puede escasear en el suelo, detallaremos un poco más este aspecto del problema, que puede ser importantísimo para elegir las variedades en relación con los materiales que más abunden, o para orientar el racional abonado en el caso de que convenga cultivar determinada especie.

Ácido fosfórico

Según experiencias concienzudas del eminente Ingeniero italiano Sr. Pantanelli, la exportación de ácido fosfórico es mucho mayor en las leguminosas que en los cereales, si bien entre aquéllas se encuentran algunas de menores exigencias. Así, mientras la cebada forrajera exportó por hectárea 40 kilogramos de ácido fosfórico, la veza extrajo 95 kilogramos, y sólo 22 kilogramos el guisante. De 40 a 50 kilogramos puede considerarse como exportación media por hectárea en los cultivos de forrajes. Corresponde esta cantidad a la contenida en unos 300 kilogramos de superfosfato 14/16, o 250 kilogramos del que contiene 18 por 100 de ácido fosfórico.

Poder disolvente de los jugos radiculares de las leguminosas

Multitud de experiencias confirman que el poder disolvente para los fosfatos del suelo, es extraordinariamente más grande en las leguminosas que en los cereales. De ahí la propuesta de Aereboe, de no abo-

nar con fosfatos las leguminosas que con tan potentes medios naturales pueden extraerlos del suelo. La acidez más acentuada del jugo radical de las leguminosas puede explicar tal hecho.

En las demostraciones de Dietrich, 100 plantas de centeno cultivadas en arena pulverizada disolvieron sólo 0,17 gramos de sustancia mineral; 100 plantas de veza solubilizaron 5,53 gramos en iguales condiciones; 100 de guisantes solubilizaron 16,02. El mismo número de plantas de altramuz disolvieron 20,27 gramos.

En una arena pobre, del Oder, Blanck obtuvo a razón de 2,73 de avena (materia seca) como primer cultivo o después de barbecho, y 5,03 de la misma planta, cuando ésta sucedió a un cultivo de guisantes. Al contrario, el guisante dió una cantidad de materiales disueltos poco distinta antes que después de avena. Parece, pues, que las sustancias disueltas por las leguminosas quedan en importante fracción a favor del siguiente cultivo. Y aquí aparece nuevamente la ventajosa circunstancia de la profundidad de sus raíces, que toman del subsuelo elementos minerales y los dejan en gran parte más cerca de la superficie.

De todos modos precisa no confundir los dos aspectos del problema; si la leguminosa forrajera no se abona, podrá extraer sus materiales del subsuelo, y aún dejarlos en parte solubilizados a beneficio de la siguiente cosecha, lo que no es pequeña ventaja. Pero si a la leguminosa se le facilitan fosfatos solubles, su crecimiento será mucho más rápido y potente, y a mayor desarrollo de la planta corresponderá más intensa inducción del nitrógeno atmosférico y solubilización más importante de los materiales del suelo. Sus beneficios acrecerán por partida doble.

Potasa

En cuanto a la potasa, las leguminosas exportan también cantidades mayores que las gramíneas, en la proporción de 50 a 60 éstas y de 100 a 150 las leguminosas.

En las experiencias que venimos relatando, la mayor consumidora fué la veza blanca, con 150 kilogramos y la de menor consumo el guisante, con 61 kilogramos.

Las leguminosas han demostrado, en cambio, tener la facultad de disolver directamente la potasa de los silicatos, lo que no son capaces de realizar las raíces de las gramíneas, si no es en muy pequeña proporción. En tierras ricas en potasa, esta circunstancia es favorabilísima para ahorrar abono. En las tierras pobres en dicho elemento, el abonado potásico será altamente remunerador.

En mis experiencias de la Granja de Valladolid, quedó claramente demostrada la influencia muy favorable del yeso crudo sobre la vegeta-

ción de las leguminosas. Empleado sin tino, puede sin embargo, cuando la potasa falta, ejercer un efecto parecido al del abuso de la cal en suelos sin materia orgánica. El yeso moviliza la potasa y desde tal punto de vista sus efectos dependen de la riqueza del suelo en aquel material.

Cal

Particularmente ávidas de cal son las leguminosas. Requieren algunas hasta 10 y 20 veces la cantidad que necesitan las gramíneas. Mientras el centeno y la cebada, por ejemplo, exportan 7 y 10 kilogramos respectivamente, el guisante, la veza y la trigonella pueden llevar (sólo en su parte aérea) 62, 85 o 90 kilogramos, respectivamente.

«De ahí que mientras los cereales encuentran en todos los terrenos la cal que precisan para llegar a los mayores rendimientos, —dice E. de Bari—, las leguminosas, no pueden prosperar si la cal escasea. Esta observación es del mayor interés: Hay que encalar los suelos faltos de caliza. Serían preferibles en ellos las escorias Thomas a los superfosfatos. Y los grandes efectos del yeso crudo se deben, en ese tipo de suelos, tanto o más que a su condición de movilizador de la potasa, a su contenido en calcio.»

Las leguminosas deben ser abonadas

Resumiendo podemos decir: Que aún cuando las leguminosas, por el alto poder digestivo de sus raíces, pueden extraer de los materiales del suelo el ácido fosfórico, la potasa y la cal, en condiciones que los cereales no serían capaces de realizar, las grandes cantidades que de estas materias exigen, hace que sólo facilitándoselos en forma soluble, pueda aspirarse a rápidas y máximas cosechas. Entre las diversas leguminosas ensayadas, se destaca por sus escasas exigencias de ácido fosfórico, comparativamente con otras especies, *el guisante*, lo que da a esta planta singular interés en nuestros secanos, tan pobres por lo general en fosfatos. La cal es indispensable a todas ellas y su falta puede causar deficiencias en la producción.

En mis experiencias de la Granja de Valladolid, aboné las leguminosas con 300 kilogramos de superfosfato de cal, 200 kilogramos de cenizas de ramera de pino (1) y 500 de yeso crudo. Ello contribuyó a las elevadas producciones conseguidas.

(1) A falta de sales potásicas en el período de la gran guerra.

IV.—DEL CULTIVO RACIONAL DE LEGUMINOSAS COMO MEDIO DE ACRECER LOS RENDIMIENTOS DE LAS ZONAS CEREALISTAS

Siembra de leguminosas.—Técnica del cultivo.—Primera y segunda serie para recolectarse en la floración

Las destinadas a segar o a enterrar en verde, admiten siembras espesas *a voleo*, o mejor en líneas equidistantes próximas⁽¹⁾. A las que forman praderas de larga duración, como la alfalfa y la esparceta, etcétera, puede convenirles la siembra en fajas, sobre todo cuando se las destina a tierras de poco fondo o precisa sembrarlas tarde.

Yo he obtenido espléndidos alfalfares en secano, sembrando a junto en tierras de fondo y no muy secas. En las proximidades de Madrid, los excelentes agricultores Sres. Creus, han conseguido, en su importante explotación de Pinto, alfalfares de larga duración sembrados *a manta*, con rendimientos de 4.000 kilogramos de heno. En los campos de la Estación Agronómica de Alcalá de Henares, mi ilustre amigo Sr. Quintanilla, obtiene hermosos alfalfares con siembras en fajas de 30 centímetros, separadas por calles de 80 centímetros. Y allí he tenido ocasión de ver, también, otras praderas de la misma planta sembradas a voleo, de peor aspecto y producción más baja. ¿A qué se deben estas aparentes anomalías? Esta misma pregunta se hacía en reciente libro un distinguido autor. En mi modesta opinión, el estudio de las raíces puede aclarar cumplidamente el fenómeno.

Las raíces de la alfalfa, según las minuciosas investigaciones de John Weaver, de Nebraska, alcanzan a los dos años, en suelos de media consistencia y con humedad suficiente, unos 3 metros de profundidad. La anchura total del sistema radicular excede poco de los 30 centímetros en esas condiciones. En suelos secos y durísimos de Kansas y en los alrededores del Colorado, las raíces de alfalfa, contrariadas en su descenso vertical, llegan en el mismo tiempo tan sólo a 60 centímetros, pero en cambio, la expansión lateral de las raíces excede de 90 centímetros. Esta compensación que la raíz se procura y necesita, explica en mi concepto el hecho. En las tierras de escaso fondo de Alcalá, no superior

(1) Véase lo que respecto a la siembra de leguminosas henificables en líneas pareadas y de los excelentes resultados conseguidos procediendo así en determinados casos, decimos más adelante.

en algunos sitios a 0,70 metros, la raíz se desarrolla mucho en sentido lateral, y de ahí la ventaja indudable de las fajas ampliamente separadas. En los suelos profundos, como en los que yo hice el ensayo, las raíces crecen en sentido vertical sin ramificarse apenas, y por eso la siembra a junto da mayor rendimiento.

Este mismo razonamiento podría justificar la adopción de calles anchas para el cultivo de cereales en tierras de escasa profundidad, pero entonces *no para que esos amplios intervalos de terreno sustituyeran al barbecho, sino y muy principalmente, con objeto de llenarlos de raíces en todo su espesor, poniendo a contribución las reservas en agua y fertilizantes del suelo para formar la cosecha.*

A la intuición de estos recientes avances se debe sin duda el hecho de que tanto Thull, como Valcárcel, Ortega y demás autores antiguos, recomendaran insistentemente sembrar la alfalfa *precisamente* en líneas simples muy distanciadas, al propio tiempo que preconizaban las fajas y líneas dobles para otras plantas, incluso para la esparceta. No he probado aún ese tipo de siembra aplicado a la alfalfa, pero he de realizarlo o aconsejarlo en pequeña escala para los casos de suelos poco profundos, comparando entre sí las equidistancias entre líneas simples, de 50, 60 y de 80 centímetros.

Mezclas de leguminosas y cereales

La veza se mezcla con avena generalmente, para que le sirva de tutor. Hay partidarios e impugnadores de tal procedimiento. En tierras secas puede sembrarse la veza sola, da heno máspreciado en el mercado y más apetecido por la ganadería. En suelos bajos y húmedos es preferible la mezcla, para evitar en parte que el forraje de las capas inferiores se pudra. La mezcla, en proporciones convenientes, da mayor cantidad de producto, y éste es, según las experiencias de Bari, más jugoso y más rico, en principios nutritivos que si las plantas se cultivan aparte y mezclan después. Por una acción recíproca parece que las gramíneas de la mezcla se enriquecen en proteína, azúcar y cenizas (explicado por la mayor cantidad de nitrógeno y sales disueltas que las leguminosas les procuran) y pierden grasas, almidón y celulosa; mientras que las leguminosas ganan en almidón y azúcar. Para que el forraje resulte tierno y nutritivo, es preciso, sin embargo, concertar la mezcla en debidas proporciones, y siempre con gran predominio de la leguminosa. Aunque esto es variable, se recomienda como orientación para la veza y avena, 120 kilogramos de la primera y 60 kilogramos de la segunda. Sembrando a máquina, la proporción puede reducirse hasta 80 y 40 kilogramos, respectivamente.

Tales dosis conviene adaptarlas a clima y suelo. En tierras pobres

me ha dado buen resultado mezclar 140 kilogramos de veza con 30 kilogramos de avena por hectárea.

Siembra de leguminosas henificables en líneas pareadas

Aún cuando en muchos casos la siembra de leguminosas anuales con destino a verdes o a henos convenga realizarla en líneas próximas equidistantes, como queda dicho, en otros la disposición en *líneas pareadas* conduce a resultados insospechadamente favorables. No la aconsejamos con carácter general para los henos, como la preconizamos, desde luego, para las leguminosas destinadas a grano, porque no consideramos aún suficiente el número de experiencias de que disponemos, y no son éstas tan concluyentes en el primer caso como en el segundo. Eso no obstante, los resultados muy ventajosos obtenidos, *tanto en seco como en regadío*, con espaciamentos que oscilan entre 35/10 y 50/14, según tierras (los amplios en las más feraces), nos mueven a recomendar su ensayo en pequeña escala.

Con siembras de otoño y dando a las calles una o dos labores *enérgicas*, como se indicará para las leguminosas de grano en este trabajo, se consigue en muchas ocasiones forraje más abundante y sano que con siembra a junto. Y esta ventaja se hace especialmente notoria en las partes más húmedas, en los años de invierno lluvioso, y cuando por destinarse el forraje a la venta, conviene conseguirlo sin mezcla de avena, prescindiendo de los efectos de ésta *como tutor*.

En esas condiciones, el forraje procedente de siembras *a junto*, suele ofrecer una gran masa de tallos finos, pero *pasados* y sin hojas en su base, conservándose verde sólo el extremo superior. El heno adquiere por tal causa desagradable aspecto.

El forraje obtenido *en líneas pareadas*, aún sin mezcla de cereales, pero con cantidad de semilla apropiada a las condiciones de medio, se ofrece fresco, jugoso y lozano, conservando todas sus hojas, desde la base al ápice. La longitud de la planta es mayor, y en muchos casos (no en todos) ha compensado con gran exceso del terreno aparentemente perdido en las *calles*. La amplitud de éstas debe acomodarse al clima y al suelo. Es esto esencial. Un ensayo comparativo con espaciamentos 35/10, 40/10, 45/12, por ejemplo, instruirá pronto acerca de la mejor solución. Nada cuesta y sus enseñanzas serán en todo caso muy provechosas.

Siembras de leguminosas con destino a la producción de grano

El cultivo interlineal es indispensable para alcanzar de las leguminosas con destino a grano su máximo rendimiento. Siembras a máquina

y en líneas pareadas darán en la mayor parte de los casos las más altas producciones. El cultivo de las calles ahorrará agua al evitar las grietas del terreno, al mullir su superficie y destruir las malas hierbas. Facilitará por estas causas y por la aireación que procura a las capas superiores, la vida a los microorganismos útiles. Sus primeras labores profundas permitirán un mejor tratamiento de las raíces, como en anteriores páginas dejamos expuesto.

Los perentorios requerimientos de la explotación podrán en algún caso imposibilitar la preparación más conveniente del suelo. Este defecto será menos de sentir en las leguminosas que en los cereales, ya que como hemos visto anteriormente, el poder digestivo de sus raíces es mucho mayor, y entonces la primera labor profunda de binadora puede decidir el éxito, al favorecer el rápido desarrollo del sistema radicular.

Respecto a la siembra a máquina, dice ya Valcárcel en su citada obra: «Como los granos de estas leguminosas y principalmente los guisantes son redondos y lisos, cuando se echan a voleo ruedan con más facilidad que otra semilla alguna, reuniéndose en los huecos y partes bajas del terreno, donde salen a pelotones, y quedando en cambio las partes altas, ralas o sin grano.» «Grandísimos son los beneficios que el nuevo método de la sembradora y del cultivador reporta al trigo y a otros granos —sigue diciendo el mismo autor—, pero ninguno hay que pueda lograrlos mayor que el de los pésoles en secano, sobre todo si se siembran en órdenes de dos líneas, a la distancia de un pié una de otra y se dejan espacios o calles de cuatro pies». (Tomo III, páginas 304 y 305, Valcárcel). He aquí señores el «sistema de líneas pareadas» con amplios espaciamientos, recomendado con especial encarecimiento el año 1767.

El *nuevo* método de entonces sigue de actualidad después de 160 años, si bien con algunas modificaciones que lo hacen más eficaz y productivo. Nada hay nuevo bajo el sol, según reza el Eclesiastés, y los que buscando los medios de perfeccionar el secular *aricado* y de adaptarlo a las modernas concepciones de la Ciencia agronómica, en relación con la conservación del agua, y a los descubrimientos que inició el inmortal Pasteur, llegamos a soluciones más o menos actuales, vinimos únicamente, sin sospecharlo, a resucitar orientaciones muy anteriores a dichos descubrimientos. Y es que, como dijo el gran Costa: «La Ciencia agraria entera, sin exageraciones ni filigranas, escrita en los anchurosos espacios de la tierra por el dedo de los siglos, vive y alienta en los campos de nuestra Patria.»

Métodos de siembra

Las leguminosas, como los cereales, pueden sembrarse en llano, como es corriente, o en surco, lister o a modo de Schoener, Zegetma-

yer, Demschinsky, etc. En otoño somos partidarios de sembrar las leguminosas para grano, *siempre en llano*, pues es muy difícil evitar en estas plantas que los gradeos a lo largo, una vez nacidas, las entierren más o menos completamente. Sin embargo, en siembras de primavera, para el garbanzo, el guisante y otras plantas, la siembra en lúster puede ser útil para aproximar las simientes a la zona húmeda y para abrugarlas contra la acción desecante y nociva de los vientos cálidos de esa época.

Espaciamientos

Sembramos en líneas simples o en líneas dobles? Este es el primer punto que conviene resolver. Algunas leguminosas, como el garbanzo, donde se desarrolla con gran pujanza, se dan muy bien en líneas simples a unos 60 centímetros de distancia. Datos tengo de otras fincas en que el cultivo en líneas pareadas 55/20 ha dado favorable producción. Es problema de adaptación local.

Las habas no conviene sembrarlas en líneas pareadas, producen más poniéndolas a golpes en cuadrícula de 60 a 70 centímetros para aplicarles labores cruzadas, o en líneas a 60 centímetros con golpes a 25 o 30 centímetros. Las restantes leguminosas para grano, requieren menor espaciamiento y, sin lugar a dudas, dan más altos rendimientos en líneas pareadas.

De las numerosas experiencias que desde hace doce años vengo realizando, resulta que ni la línea simple ni la disminución de semilla hasta límites exageradamente bajos dan a la leguminosa porte arbustivo que la permita desafiar la acción de los vientos. La planta vuelca y como no encuentra donde apoyarse, queda rebatida sobre el suelo pudriéndose o secándose antes de tiempo. El único medio de evitar tal contratiempo, es sembrar en líneas equidistantes 30 o pocos más centímetros. Entonces las plantas se prestan mutuo apoyo, pero las calles cierran tan pronto, que no hay que pensar en dar la labor profunda inicial, ni mucho menos las dos restantes complementarias.

Disponiendo el sembrado en líneas pareadas, la planta se mantiene más tiempo erguida. Para ello la *entrecalle* (1) no debe ser demasiado estrecha. De 10 a 25 centímetros constituye buena norma, igual o poco superior a la que se adopte para el trigo. En cuanto a la *calle*, si en los cereales se dejan de 40 a 50 centímetros, en estas leguminosas puede

(1) Llamo entrecalle a la estrecha faja de terreno comprendida entre las dos líneas de plantas que forman cada par. Calle es la faja más ancha que separa un par del inmediato.

convenir de 42 a 55. En ambos tipos de plantas *no suele* ser remunerador pasar de los 60 centímetros.

La calle exageradamente amplia no resuelve nada en la práctica. Sólo al tratarse de suelos de poco espesor puede resultar indicada. Entre trigos o cebadas se llega o pasa de los 60 centímetros cuando no se dispone de binadores estrechos para dar labores hasta última hora (1). Pero en las leguminosas ni con esa anchura podrían proseguir las labores hasta la granazón, porque la planta, rebatida desigualmente sobre el suelo, deja claros irregulares que hacen imposible la bina. Y la amplitud de calle sin labrar, constituye un medio eficaz sólo para exacerbar la evaporación directa del suelo.

Las leguminosas no pueden, en efecto, recibir más que dos o tres binas a lo sumo, porque después se encaman, y de cubrir el suelo, preferible es que lo hagan en su totalidad para sombreadarlo y atenuar la evaporación.

A partir de la anchura mínima, que depende de la especie cultivada y del aparato disponible, la amplitud de calle debe ser siempre inferior a la altura de las plantas, para que las fajas puedan apoyarse entre sí, manteniendo la mayor parte de flor en alto.

Para evitar el rebatimiento sobre el suelo, he estudiado recientemente la siembra de avenas entre fajas, pero he de añadir que hasta ahora sin gran éxito. La avena se doblaba con el peso del guisante, las matas de éste quedaban en el suelo y el cereal se erguía nuevamente desmintiendo su fama de buen tutor.

Interesante sería extender este estudio (y de desear es que se haga) a otras plantas que pudiera cumplir mejor aquel cometido.

En resumen: Excepto para garbanzos y habas, creo que la mejor agrupación es la de líneas pareadas con calles de 40 a 60 centímetros, preferible de 42 a 55 centímetros. Nada hay sin embargo de absoluto en estas cifras, que reflejan máximas cosechas obtenidas. Y como para los cereales, recomiendo previos ensayos de tanteo mediante los que es posible llegar en cada caso a la separación óptima, que en general es para las leguminosas algunos centímetros superior a la de los cereales. Un ensayo comparativo en tres parcelas iguales con calles de 42, 50 y 60 centímetros, por ejemplo, orientará rápidamente el sentido de la mejora.

Orientación de las líneas

No es indiferente. Y sobre todo otro orden de consideraciones que en la orientación de las líneas de cereales pudieran pesar, aquí adquiere

(1) Con calles de 40 a 50 centímetros se dan igualmente bien con binadores estrechos.

singular preponderancia la necesidad de disponerlas *en la misma dirección de los vientos más frecuentes de primavera*. Es esto esencial. Ya en 1923 hube de hacerlo notar en una de mis comunicaciones al Congreso Internacional de Agricultura de París.

Dos sembrados contiguos de guisante blanco de primavera en idéntica tierra, pero dispuestos en direcciones encontradas, dieron (promedio de 2 años):

Fajas orientadas a favor del viento...	1.897	kilogramos de grano por hectárea			
Fajas orientadas en sentido normal...	1.288	íd.	íd.	íd.	íd.

Esto ocurrió en el ambiente seco de Castilla. En el húmedo de Gerona, los trigos de dirección normal al viento sufrieron grandes daños por la roya; las líneas orientadas a su favor se desarrollaron casi normalmente.

Las leguminosas, en el primer caso, ofrecen mínima resistencia y se prestan mutuo apoyo. En el segundo, sobre todo si el espaciamiento es amplio, la planta persistentemente rebatida en su totalidad sobre el suelo y reseca en su pliegue, sufre daños irreparables.

Cantidad de grano

Es muy variable, según tamaño y clase. Con un mismo espaciamiento, el resultado puede ser totalmente distinto, según la cantidad de semilla que en él se emplee. Esta cantidad depende a su vez de la especie y calidad de la simiente y de la riqueza del suelo. Varía en general para las leguminosas (para grano), entre 60 y 100 kilogramos por hectárea. Todas las leguminosas darían mejor resultado disponiéndolas a golpes. Experiencias realizadas este año me han demostrado que un sembrado de guisante, realizado con semilla dispuesta a golpes de tres granos cada 21 centímetros, rindió mucho más que otro en que aquéllas equidistaban 7 centímetros.

Pero como con las sembradoras actuales esto es difícil de conseguir, puede adoptarse como norma disponer las leguminosas de grano pequeño y mediano a la equidistancia de 5 a 10 centímetros, según tierras y espaciamiento, el garbanzo de 15 a 20 y las habas de 25 a 30. Sabiendo el desarrollo total de línea por hectárea, en la agrupación adoptada y contando el número de semillas que entran en 20 gramos de la que se piensa utilizar, es fácil calcular aproximadamente el peso que habrá de distribuirse.

Ejemplo: Si el espaciamiento es de 42 centímetros de calle y 12 de entrecalle (42/12), la agrupación será de 0,54 (0,42, más 0,12, igual 0,54). Dividiendo el lado de la hectárea (100 metros) entre 0,54 obtendremos

el número de agrupaciones (conjuntos de calle y entrecalle), que en este caso será de 185,18. ($100 : 0,54 = 185,18$). Multiplicando por 100 (el otro lado del cuadrado-hectárea) se obtendrá la longitud total de faja, o sea 18.518 metros ($185,18 \times 100 = 18.518$). Como las líneas son dos por faja, el desarrollo de línea por hectárea será el doble, o sea 37.036 metros. Si disponemos una semilla cada 7 centímetros quiere esto decir que en cada metro entrarán: $100 : 7 = 14,3$ y que por lo tanto a los 37.036 metros corresponderán, $37.036 \times 14,3 = 529.615$ semillas.

Veamos lo que pesan y el problema quedará resuelto.

En 20 gramos entran 119 semillas de guisante de Toledo, por ejemplo. En un kilogramo entrarán 50 veces esta cantidad, o sea 5.950 semillas. Y si cada 5.950 semillas pesan un kilogramo, las 529.615 que debemos emplear pesarán $529.615 : 5.950$, o sea 89 kilogramos. Vemos, pues, que con tal guisante, 90 kilogramos de semilla, uniformemente repartida, nos dará una separación entre granos de 7 centímetros, *siempre que la calle sea de 42 y la entrecalle de 12*.

Si en vez de este espaciamiento utilizáramos el de 60/10, con igual cantidad de semilla, los granos quedarían mucho más juntos. A unos 5 centímetros entre centros.

Cuando la semilla es deficiente, precisa aumentar su cantidad proporcionalmente al tallo.

Influencia de la cantidad de semilla sobre la cosecha

La importancia de no rebasar la cantidad óptima de semilla queda bien patente en la siguiente experiencia realizada el último año en la Estación de Agricultura de Alcalá de Henares (Estación Agronómica Central).

Guisantes de secano de Toledo

Espaciamiento	Cantidad de semilla	Mies	Grano	Paja	Peso del hectólitro
42/12	140 kilogramos	3.215	1.090	2.125	78,8
50/12	125 »	3.330	1.240	2.090	78,6
42/12	70 »	3.668	1.433	2.235	78,6

El espaciamiento 50/12 dió más que el 42/12 cuando en éste la cantidad de semilla fué excesiva. El mismo espaciamiento 42/12 dió más que el 50/12, alcanzando la máxima producción registrada, cuando la cantidad de semilla fué la adecuada a las condiciones del medio agrario. La equidistancia óptima entre semillas, en este caso, fué de unos 9 centímetros sobre cada una de las líneas.

En los tablares de ensayos de la Moncloa la equidistancia de 5 centímetros sobre las líneas (20 por metro) me ha producido, con espaciamento 50/12 a razón de 1.860 kilogramos de guisante híbrido por hectárea. Como de éste entraban 8.760 semillas en un kilogramo, el peso de la semilla utilizada por hectárea fué de 73 kilogramos.

En otros terrenos he conseguido máximas cosechas con cantidad de semilla superior a 100 kilogramos. En otros han bastado 60. Todo esto demuestra la complejidad del problema, la necesidad de que por medio de campos de ensayo se determinen las normas propias de cada comarca o zona típica, y la conveniencia de no desanimarse ante los desfavorables resultados que en un primer intento pudieran obtenerse, cuando no se han estudiado localmente las múltiples facetas que el cultivo de leguminosas presenta.

Labores al sembrado

Primera labor.—Son indispensables para el mejor éxito. Cuando las plantas alcanzan unos 8 centímetros de altura, se da la primera labor, la más eficaz. Debe ser todo lo profunda que se pueda, máxime si la preparación del terreno fué deficiente. Si el tiempo es húmedo y los hielos no son muy intensos, no hay peligro alguno en acercarse a las líneas de plantas. Un arado de subsuelo, pasado por el centro de las calles, tirado por dos caballerías que marchan por las calles de uno y otro lado a la que se labra, puede ser de efectos muy beneficiosos. Si se utiliza el último modelo de mi binadora tipo B, que con soporte especial da labor de 25 a 30 centímetros, no es el arado de subsuelo indispensable, y la labor queda facilitada, ya que basta una sola caballería para realizarla. Con esta labor han de quedar las plantas ligeramente aporcadas, pero no enterradas (1).

La labor profunda no debe aplicarse después de mediado el mes de Marzo.

Segunda y tercera labor.—La época oportuna de dar la segunda labor, es en los sembrados tempranos hacia el mes de Febrero, y en los realizados a principios de este mes, unos 20 días más tarde. La última labor se da al iniciarse la floración si la cerrazón de las calles lo consiente o en cuanto por tender a cubrirse de vegetación se comprende que no cabe retrasarla.

(1) Cuando la entrecalle es ancha, de 20 a 50 centímetros, conviene antes de la primera labor a las calles, dar otra a las entrecalles o intervalos pequeños. En ese caso conviene entre una y otra dejar un descanso de 8 a 15 días. Con la binadora que construimos es posible dar esta labor de entrecalles, que en algunas partes ha resultado favorable.

La segunda labor puede ahondar unos 10 centímetros. La tercera 5 o 6. Como para los cereales, la profundidad ha de estar en relación con la sequía. Cuanto mayor sea ésta menos deben penetrar las rejas. La separación entre útiles de trabajo y plantas, será tanto mayor cuanto más avanzada esté la vegetación. Es importantísimo defender de la evaporación directa la total superficie del terreno, y como por otra parte no conviene en las últimas labores acercar demasiado a las líneas de plantas las rejas de la binadora, construimos unas aletas especiales, cuya misión es arrimar al vegetal la tierra que las rejas levantan.

Dice un autor del siglo XVIII, con gran verdad, al recomendar parte de estas labores a brazo: «Algunos se escandalizarían de que se recomiende para una leguminosa de secano hasta tres labores al sembrado, considerando que tal costo es contraproducente. Nada más incierto. Su utilidad es clarísima y por doble concepto: Se obtendrán copiosas cosechas y no habrá preparación para el frigo que pueda serle más favorable». (Valcárcel. Tomo III, pág. 309).

Recolección

Que las leguminosas mejoran las tierra con el nitrógeno atmosférico, no cabe la menor duda. Pero en lo que no se ha llegado a un criterio unánime, es en si ese enriquecimiento alcanza a la tierra que rodea a las raíces o queda únicamente en éstas. Numerosas observaciones de investigadores ilustres parecen confirmar la última opinión, y entre ellas se encuentran las de Pfeiffer, las de Wrigth, en 1921, y las de Pantanelli, en 1924. La tierra antes de sembrarse con veza contenía en Bari 1,04 por 1.000 de nitrógeno; después de la recolección acusaba 2,52; pero esto era donde la fina raigambre se hallaba mezclada con la tierra; donde ésta pudo aislarse de todo resto de raíz, su riqueza en nitrógeno fué sólo de 0,924 por 1.000.

Siendo esto así, se comprende el grave defecto de recolectar las leguminosas arrancando sus raíces. Constituyen éstas un elemento importantísimo de fertilidad que no conviene sustraer al terreno. Las leguminosas, aún las de grano, deben cortarse y no arrancarse. Una cuchilla u hoz enmangada en palo largo, suele ser muy útil al efecto. La siembra en fajas o líneas pareadas facilita este trabajo. La recolección debe ser temprana, antes de completa madurez, para evitar se desgranen. Amontonadas en la era, acaban de secar.

La recolección de las leguminosas para grano con máquina guadañadora, provista de especial suplemento, será muy en breve incontrovertible realidad. Y ello contribuirá a la rápida difusión de estas plantas bienhechoras en condiciones de singular baratura. Disponiendo las

siembras en llano, algún agricultor (1) la realiza ya así con singular éxito. De común acuerdo tratamos de perfeccionar esta idea trascendente.

Lucha contra el gorgojo de los granos de leguminosas

Lo mismo en la veza que en el guisante, lenteja y demás granos de leguminosas, es de lamentar, casi siempre, la presencia del gorgojo (*bruchus*) en sus distintas especies. El gorgojo perjudica los granos destinados a la siembra y destruye no pocos al consumir sus reservas y atacar hasta el embrión.

El gorgojo inutiliza muchas partidas de semilla, destinada a la venta y es enemigo que por su rápida difusión conviene combatir.

Los granos destinados al consumo del ganado pueden molerse; no son así atacados. Los destinados a la venta o a simiente pueden *desinfectarse*.

El gorgojo va con el grano al terreno y se desarrolla en él. Más tarde, ya en primavera, ataca a la semilla en formación. Y con ella vuelve al granero una vez madura. Hay que cortar esa cadena. Si con el grano no se llevase gorgojo al suelo, acabaría por desaparecer. Para conseguirlo, pueden seguirse varios procedimientos. Uno de los más fáciles consiste en utilizar los vapores de sulfuro de carbono.

Se llenan de semilla las tres cuartas partes de un tonel. Sobre el grano se coloca un plato, y en él se vierte *sulfuro de carbono*. El sulfuro de carbono es líquido, de olor desagradable y sus vapores son en extremo inflamables, por lo que durante la operación no se debe fumar, encender cerillas, ni utilizar otras luces que la natural o la eléctrica.

La cantidad de sulfuro se calcula a razón de 80 gramos por hectólitro (45 gramos por fanega de 55,5 litros) de grano. Inmediatamente se cierra el tonel con trapos y un tablero, sobre el que se aplica cualquier peso para procurar cierre hermético. A las 48 horas puede utilizarse el grano, que no adquiere sabor ni olor desagradable, ni pierde en su facultad germinativa (2).

La semilla limpia debe alejarse de la no tratada, para evitar nuevas invasiones de gorgojo.

Para conservar grandes cantidades de grano (lentejas, con destino a la venta, semilla selecta, etc.), hemos construído grandes silos con un

(1) Don Venancio del Rey en su finca de Torrijos (Toledo), inició el procedimiento hace unos cinco años.

(2) Menos de 80 gramos de sulfuro por hectólitro, resulta poco eficaz. Más de 100, perjudicaría ya notoriamente la facultad germinativa de la semilla.

sistema especial de circulación interior, que permiten, por la acción de los vapores de sulfuro de carbono, o por la de los de tetracloruro de carbono, o por el gas cianhídrico, conservar indefinidamente la semilla, libre de gorgojo.

ALTERNATIVAS DE COSECHAS A BASE DE CEREALES

Y LEGUMINOSAS

Alternativa tipo de cuatro hojas

La alternativa que desde el principio de mis propagandas tomé como básica del sistema que preconizo y cuyas ventajas he podido apreciar prácticamente después, en el transcurso de los años, es la siguiente:

Primer año.—Barbecho blanco, o semillado con leguminosa para enterrar o para segar, según los casos.

Segundo año.—Cebada.

Tercer año.—Leguminosa. Cuando el primer año fué para segar, ésta puede ser con destino a grano, y entonces es singularmente recomendable el guisante de primavera.

Cuarto año.—Trigo.

Esta alternativa cumple todos los requisitos expuestos en el transcurso de este trabajo, y permite llegar al cultivo continuo con evidente y progresiva mejora del terreno y posible fomento de la ganadería.

Al principio de la transformación, la primera hoja puede quedar de barbecho blanco; la cebada irá sobre él como en la actualidad ocurre en el sistema de año y vez. La leguminosa, para segar o enterrar, podrá sembrarse sobre una ligera labor de calles si no hay tiempo para más, en atención a la especial potencia disolvente de los jugos radicales de leguminosas, como el altramuz, el guisante invernal o la veza. Segada o enterrada esta cosecha de Abril a Mayo, a la labor profunda que para ésto se requiere, o a la que habrá que dar inmediatamente después de la siega, seguirán las restantes superficiales del barbecho. El trigo podrá sembrarse oportunamente sobre tierra bien preparada.

Si las tierras no calizas se enmiendan, no se escatima el abono fosfatado, se profundiza en la aradura cuanto el espesor del suelo vaya consintiendo y las calles, entre las líneas pareadas de los cereales, se binan cuidadosamente, esta alternativa no depauperará el suelo.

En su forma de mayor intensidad, esta alternativa será:

Primer año.—Veza para segar.

Segundo.—Cebada.

Tercero.—Guisante (grano).

Cuarto.—Trigo.

Cumple también las condiciones de que cada planta no vuelva sobre el mismo terreno hasta pasados 4 años, según aconsejan Miller y Huldese en la Estación de Missouri como resultado de 30 años de estudios y experiencias a que en otro lugar nos referimos.

La cebada irá sobre el barbecho que sigue a la recolección de la veza. Su rastrojo no urgirá levantarlo, toda vez que los guisantes de mayor producción, pueden sembrarse a principios de Febrero. Y la urgencia será aún menor si en lugar de guisantes se destina esta hoja al garbanzo en aquellas zonas que le son favorables. Queda pues la dificultad de alzar rastrojos en verano reducida al guisante y al trigo, o sea al 50 por 100 del terreno, y algo la facilita el gran intervalo que entre ambas recolecciones queda. Pero cabe aún simplificarla enormemente, si se tiene en cuenta que en caso excepcional, la veza puede ir sobre labor somera de calles, que el mullido de primavera realizado en el trigo facilita extraordinariamente, y que todo o parte del trigo puede sembrarse en el centro de lo que fueron calles de guisante, ya que el rastrojo de éste por ser menos duro e hirsuto que el de cereales, podrá enterrarse fácilmente con la primera labor profunda de binador.

No considero ésto, sin embargo, como ideal de buen cultivo. Cifro éste en barbechar durante el verano la totalidad de las tierras. Pero entre ambos extremos, el agricultor a quien la realidad, contrariando su deseo, impida aproximarse siquiera al ideal técnico, encontrará facilitado por estos medios su camino. Y si sólo parte de los rastrojos puede levantar a tiempo, se hallará con los restantes en condiciones extraordinariamente más favorables que cuando por sembrar a junto sus tierras se endurecen como peñas y no tiene recurso alguno para mejorar, después de la siembra, las deficiencias de una preparación incompleta.

Estado de mullimiento en que queda el suelo después de la recolección

Los americanos juzgan que para conservar el agua en los rastrojos durante el verano, cuando el alzado con arado se hace imposible, basta pasar la grada de discos. Pues bien; después de segada la cosecha, si sus calles se binaron, como recomiendo, el suelo se hallará más mullido que cuando sobre un rastrojo a junto se pasan los discos.

El año 1927, al recolectar la cebada en la parcela de la Moncloa que

se laboreó según mis indicaciones, pude, con el solo esfuerzo de la mano, hundir un bastón, de 4 a 15 centímetros de profundidad, en las calles. La última labor se había dado a principios de Mayo, la recolección se verificó el 18 de Junio. En estas condiciones una labor de binador, hubiese llegado fácilmente a 15 o 18 centímetros, y un enérgico gradeo al cruzado permitiera dejar el suelo en muy buenas condiciones incluso para la siguiente siembra. Y si la primera labor a las calles del siguiente sembrado llegaba después a 20 o 25 centímetros de profundidad, como es posible con el aparato que preconizo, las plantas encontrarían condiciones admirables para su buen desarrollo.

Alternativa de seis hojas

Otra alternativa, derivada de la anterior y también recomendable, especialmente para fincas extensas, será la siguiente:

Primer año.—Barbecho.

Segundo.—Cebada.

Tercero.—Veza para heno.

Cuarto.—Trigo.

Quinto.—Guisante, muelas, lentejas o garbanzo.

Sexto.—Trigo.

En esta rotación, cuya primera hoja de barbecho pudiera recibir la labor de subsuelo y el estiércol producido en la finca, basta con levantar en verano el rastrojo de la cebada del segundo año, para sembrar en otoño la veza, y el guisante del quinto para recibir el trigo. En resumidas cuentas: aún con un cultivo ideal, el levantado de rastrojos queda reducido a los 2/6, o sea un tercio de la explotación. Y en caso extremo bastará una ligera preparación para la veza y una labor de calles al rastrojo del guisante.

El motocultivo en los grandes predios

En labores extensas, estas operaciones a campo abierto se ven facilitadas con el empleo de tractores arrastrando polisurcos, o en labor más rápida o complementaria con cultivadores de 9 y 11 rejas, según potencia. Esta es la solución óptima, la que abona entre otras la propagación del motocultivo y hace singularmente fecunda su aplicación.

En pequeños predios la labor de calles es económica y suele bastar un obrero con una caballería para terminar en el día la hectárea, o una yunta y un obrero auxiliar para dos hectáreas en jornada. Con los cultivadores de tractor pueden en campo abierto abarcarse cinco hectáreas al día.

Por último, el turno a largo plazo de alfalfares o esparcefales con los campos de cultivo anual, constituye en nuestro sentir, el más alto grado de perfeccionamiento del cultivo en las zonas cerealistas.

Especies y variedades

Entre las leguminosas que he tenido ocasión de cultivar figuran:

Mielga, A de Provenza, A de Totana y A del Turquestán. Alholva, Esparceta común, Esparceta de dos cortes (Vilmorin), Almortas de Castilla y de Murcia, Altramuz azul (Badajoz), Altramuz vivaz (Vilmorin), Garbanzo común de Castilla, Algarroba común, Guisante gris de invierno (Vilmorin) y G. de primavera (V.), Guisante híbrido de primavera, Caballar (Valladolid), Flamenco de Toledo, Murciano de secano, del Canadá y Guisantón de Almodívar. Haba común (Valladolid) y habas de Picardie (Vilmorin). Lenteja común y lenteja francesa, Serradelle, Soja, Trébol encarnado, Trébol amarillo, Veza de Aragón, Veza Rica de Vitoria y Veza de Bretaña.

Entre éstas, algunas no dieron resultado en las condiciones del medio agrario en que fueron ensayadas, sobresaliendo entre las restantes:

Praderas.—La mielga, en terrenos arenosos, y la alfalfa de Provenza, en los fuertes. La *producción máxima* en buenas tierras alcanzó a 14 toneladas con promedios de unos 8. En tierras de medianas condiciones se obtuvieron 4.000 kilogramos en dos o tres cortes. La esparceta, en los suelos relativamente frescos y calizos, aunque pobres y cascajosos, dió producciones medias de 3.500 y máxima de 8.000.

Leguminosas para abono.—El guisante gris de invierno sobresalió en todo tipo de terrenos, con producciones de 20 a 30 toneladas de verde. Las habas en alguna zona, y el altramuz en la meridional, donde alcanzó muy buen desarrollo, aún sembrado *al casco* y enterrado con el arado.

Leguminosas para heno.—La veza común es la que dió el mejor y más abundante heno, llegando en casos excepcionales a 6 toneladas anuales, con promedios en Castilla, de 3.000 kilogramos y de 3.500 donde se cultiva con esmero. Los yeros produjeron también poco más de 3.000 y la algarroba algo menos.

Leguminosas para grano.—En este grupo, además del garbanzo y de la lenteja en sus tierras típicas, son de gran interés la veza para siembras de otoño, la almorta y muy singularmente los *guisantes de primavera*. Entre estas especies podrían conseguirse por selección genealógica tipos de verdadero mérito, que hoy no sobresalen por hallarse en deplorable estado de mezcla con simientes degeneradas y sin ningún valor.

Los guisantes de verdadera precocidad constituyen inestimable recurso para los secanos. Permiten alzar los anteriores rastros sin premuras ni agobios; dar la aradura profunda y captar la mayor parte de las aguas invernales. Sembrados en líneas pareadas a fines de Enero o principios de Febrero, resisten *algunos* las heladas, y la labor profunda dada a las calles, consiente recoger las últimas lluvias copiosas de Febrero. Después las binas, y más tarde la masa vegetativa, preservan el suelo de la evaporación directa. El guisante es, de todas las leguminosas citadas, la que menos exigencias tiene. Consume mucho menos ácido fosfórico, casi la mitad que la veza, y necesita también menos potasa y menos cal. Es la leguminosa menos agotante y, alguna de sus variedades, la que se desarrolla con menos humedad. La enorme precocidad de algunas variedades, hace que sembrándolas temprano puedan granar antes de la época de máxima sequía. Entre las ensayadas son muy dignas de aplicación y perfeccionamiento, el guisantón de Almudévar, más precoz y resistente, y con corta diferencia, el llamado guisantón «flamenco», de Toledo y el guisante murciano de secano. Los tres y el híbrido, han dado este año cosechas mucho más importantes que el guisante gris de primavera, adquirido directamente de la Casa Vilmorin, de París, como lo demuestran las siguientes cifras:

	Producción de grano
Guisante gris de primavera (Vilmorin), sembrado en líneas pareadas 50/13, con 72 kilogramos de semilla por hectárea y siembra en llano.....	576 kilogramos
Idem ídem, sembrado en líster, con igual espaciamiento y semilla.....	613 »
Guisante de secano, murciano, sembrado en líneas pareadas 50/13, en llano, con 70 kilogramos de semilla.....	1.418 »
Guisante «flamenco», de Toledo, en líneas pareadas 50/13, con 108 kilogramos por hectárea.....	1.762 »
Guisante híbrido de primavera, en líneas pareadas 50/13, con 74 kilogramos de semilla.....	1.858 »

Los tres se sembraron con equidistancia de 5 centímetros entre granos sobre línea, y con el mismo espaciamiento de éstas, en grupos pareados 50/12, como queda indicado. Las diferencias en peso de simiente utilizada, dependen de su distinto tamaño. La floración del guisante híbrido se inició en la primera decena de Mayo, no obstante haber sido sembrado el 6 de Marzo; el de Toledo floreció en la segunda decena (se había sembrado el 3 de Marzo); el de Murcia hacia el 23 de Mayo (siem-

bra el 9 de Marzo), y el de Vilmorin el 27 de Mayo, no obstante haberse sembrado antes que todos (20 Febrero). Desde la siembra a la floración, transcurrieron: 67, 76, 75 y 96 días, respectivamente.

Necesidad de acometer el estudio definitivo de nuestras leguminosas aptas para el cultivo en seco, y de cuantos problemas han de hacer más eficaz su alternativa con los cereales.—Medios que competen al Estado

Hemos aducido pruebas más que suficientes para poner de relieve la inmensa trascendencia que para la mejora del cultivo en seco entraña el de las leguminosas. Cosechas remuneradoras, fertilidad creciente de los suelos, movilización eficiente de sus reservas, débil consumo de agua, aportación gratuita del nitrógeno atmosférico y de materia orgánica, rendimientos acrecidos en los siguientes cereales, posibilidad de fomentar la explotación pecuaria... Y si bien es verdad que en el horizonte agrario de España se vislumbra un esplendoroso amanecer de tan fecunda orientación y las estadísticas acusan de año en año el aumento de forrajes producidos, correlativo a un incremento consolador de la riqueza pecuaria, no es menos cierto que muchos agricultores al oír esa especie de canto a las leguminosas, dirá para sus adentros: todo eso es muy bonito, pero el año que siembro algarroba o no cojo nada, o lo que me rinde no justifica tanto optimismo. ¿Causas? Muchas y muy variadas.

En unos casos, la falta de bacterias convenientes en el suelo, y su difusión contrariada por la mineralización excesiva del suelo. En otros, la falta de cal, que como hemos visto es más necesaria a estas plantas que a todas las restantes. En muchos, el cultivo deficientísimo a que se las somete, voleadas sobre rastros endurecidos, y poco o demasiado recubiertas con la tierra aterronada que levanta el arado. En todos, el empirismo reinante que no precisa ni la equidistancia óptima de líneas, ni su orientación, ni somete a cálculo ni previsión alguna la cantidad de simiente que puede conducir al éxito o al fracaso. Y con todas esas aleatorias circunstancias, y *sobre todas ellas*, la falta de simientes locales puras, bien adaptadas a cada medio.

He de añadir, que sin un conocimiento perfecto de los recursos de nuestra flora, la orientación es difícil. Supongamos que un agricultor progresivo, dándose cuenta de la deficiencia de las semillas locales, se dirige a una casa extranjera de tanto renombre como la de Vilmorin. Trae su guisante gris, que dado lo respetable de la firma será allí de excelente productividad. Lo siembra, lo cultiva esmeradamente, como yo he procurado hacerlo este año, y al llegar la recolección se encuentra,

como en mi ensayo, con sólo 576 kilogramos de grano por hectárea. Y esto en el mismo terreno y con el mismo cultivo que el guisante de Mora (Toledo), mucho más precoz (floreció 20 días antes), me ha rendido 1.762 kilogramos, el triple que la variedad francesa. ¿Qué diría ese agricultor ante su exigua cosecha de 576 kilogramos por hectárea? Pues seguramente que en sus tierras constituye un detestable negocio cultivar guisantes. Porque si una de las mejores semillas extranjeras salda el cultivo con déficit ¿cómo intentarlo siquiera con simiente local, en cuyos granos se advierten las mezclas más absurdas? Y sin embargo, la realidad es bien otra, como queda dicho y demostrado.

Avancemos un poco más y supongamos que ese agricultor, enterado de tales diferencias, prescinde del guisante gris francés y cultiva sólo el de Toledo, y aún que lo hace *en líneas pareadas* y que acertó en su espaciamiento. A pesar de todo ello, el éxito puede escapar de sus manos y llegar a conclusión errónea.

Hemos visto, en anteriores páginas, cómo con igual espaciamiento (42/12) e idéntico cultivo, la Estación Experimental de Alcalá ha obtenido precisamente con ese guisante, 1.090 kilogramos por hectárea, utilizando 140 kilogramos de semilla y 1.433, sirviéndose de tan sólo 70 kilogramos por hectárea. Es decir, que por un solo detalle, detalle importante, y en este caso ventajoso, puesto que se refleja en él beneficio, el producto ha aumentado en un 50 por 100 y los ingresos en 154 pesetas, valor de la sobreproducción acrecido con el de la simiente ahorrada. Y como el beneficio de la hectárea en tierras de secano pocas veces supera ni alcanza tal cantidad, bien se advierte que una, una sola práctica errónea, pueda variar totalmente el aspecto del negocio. Y esto que ocurre con el guisante no es exclusivo de las leguminosas, ocurre también con los cereales y por ello, señores, podemos decir muy alto que el negocio agrícola es el más difícil de los negocios, el más difícil y el más trascendente.

Ya el inglés Hall, decía hace muchos años: «No a todos los pésoles les conviene la misma tierra. He visto campos que han producido abundantísimas cosechas de una especie y *nada o muy poco de otras*. «Es fijo que muchos agricultores consideran singular que tan grandes diferencias se ofrezcan entre plantas de una misma especie, pero esto es absolutamente cierto y no hay réplica posible a la experiencia. (V. III, pág. 297)». «Algunos pésoles hay en las costas de Inglaterra, que se defienden sobre *rocas absolutamente desnudas y entre guijarrales sin vestigio externo de tierra*. Sin duda sus poderosísimas raíces van a buscarla entre las grietas a enorme profundidad». «Los habitantes de la costa encuentran en este guisante inestimable recurso en los tiempos de gran penuria».

Por todas estas consideraciones y teniendo presente las palabras

de Widtsoe: «No habrá cultivo verdaderamente remunerador del secano sin el concurso de las leguminosas». «Las que crecen espontáneas en los países áridos no han sido estudiadas a fondo y de ahí nuestros escasos conocimientos sobre la materia». Propongo, señores, que de este Primer Congreso Cerealista salga la iniciativa de pedir la creación de un Centro dedicado *única y exclusivamente*, esto es importantísimo, al estudio *a fondo* de las leguminosas y de los medios de alcanzar sus máximos rendimientos en España. Este estudio completo debería abarcar el de todas las especies actualmente cultivadas, con determinación precisa de su sistema radicular, profundidad, extensión lateral, efectos de inoculación, y del tratamiento de las raíces etc. Selección genealógica de las mejores razas. Estudio y selección de las locales (adventicias y cultivadas) y ensayo de las extranjeras de más probable adaptación, o mejores condiciones para hibridar con las nuestras. Estudio de espaciamiento, agrupación, orientación, abonado, cantidad de semilla, profundidad a que debe situarse, métodos de siembra, de laboreo y de recolección, etc. Es decir, cuanto concierne a la producción de estas útiles plantas, completado, porque con esto sólo no basta, con campos de multiplicación de las más adecuadas, instalados incluso en fincas particulares que reunieran condiciones para ello, con objeto de producirlas bajo la inspección técnica y ser adquiridas por el Estado para repartirlas sin sobreprecio a los agricultores para su ensayo y propagación.

Quizás fuera ésta demasiado labor para un solo Centro, que podría ser ampliado a medida que sus rendimientos lo aconsejaran y puesto, desde luego, en relación con los otros que el Estado sostiene, para llegar a determinar las tierras y condiciones típicas de máxima eficacia para cada especie o variedad.

Mientras no se haga así, mientras no se polarice la atención de cuantos técnicos sea preciso en una sola y única dirección; mientras no pueda cumplirse la gran ley de la división del trabajo, de Juan Bautista Say, que permite al empresario y al obrero darse clara cuenta de su rendimiento para satisfacción, aliento y estímulo de ambos, seguiremos desparramando esa atención en multitud de problemas, importantísimos todos, sin duda; seguiremos contando en este aspecto con trabajos esporádicos estimabilísimos, pero no se resolverá en todos sus aspectos el problema urgente, complejísimo y concreto, que plantea el cultivo racional de leguminosas en nuestros secanos.

He terminado, y como resumen de mi trabajo, tengo el honor de proponer al Congreso las siguientes conclusiones (1).

(1) Insertas en otro lugar de este volumen, páginas 221 a 227.

ÍNDICE

	Págs.
Circular preliminar.	5
Cuestionario del Congreso.	7
Reglamento del Congreso.	13
Nombramiento de Comisario Regio.	16
Relación general de Congresistas.	17
Sesión preparatoria.	67
Sesión inaugural.	69
Discusión de Ponencias.—TEMA I.	90
» de » » II.	179
» de » » V.	221
» de » » III.	228
» de » » VI.	254
» de » » VIII.	259
» de » » IX.	277
» de » » VII.	279
» de » » IV.	297
» de » » X.	324
» de » » XII.	335
» de » » XIII.	349
» de » » XIV.	402
» de » » XV.	418
» de » » XVI.	429
» de » » XVII.	471
» de » » XVIII.	473
» de » » XIX.	485
Apéndice.	505

G 42698

Trichoglossus
ceyana
listai