

1917
Julio.

SERVICIO DE PUBLICACIONES AGRÍCOLAS
Estas «Hojas» se remiten gratis a quien las pide.

Año XI.
Número 14.



MINISTERIO
DE FOMENTO

Hojas divulgadoras

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, MINAS Y MONTES

La soja.

Historia y datos generales.—Con los nombres de *Soja hispida* o *Soja chinesca*, *soya*, *habichuela de China* y *guisante oleaginoso del Japón*, se conoce una planta leguminosa, de condiciones verdaderamente singulares, cultivada de muy antiguo en la China y el Japón, y que actualmente tiene en la Manchuria su principal centro de cultivo.

Fué introducida en Europa hacia 1690, pero durante muchos años se la consideró como una simple curiosidad, sin atribuirle importancia económica. En 1875, el profesor Haberlandt, de Viena, comenzó una larga serie de experimentos para demostrar la gran utilidad de la soja en la alimentación del hombre y de los animales. A pesar de todo, el cultivo no se ha generalizado todavía, dedicándosele, antes de la guerra, algunas extensiones, no muy grandes, en Alemania, Rusia meridional, Francia e Italia. En los Estados Unidos fué introducida hacia 1860, despertando cada vez mayor interés. En estos últimos años, el cultivo se ha extendido de tal modo en los Estados meridionales, y principalmente en Carolina Norte, que de 4.680 hectolitros, cosechados en 1909, se pasó a 350.000 en 1915.

En Europa se han hecho intentos de extracción, en escala considerable, de aceite y obtención de tortas para la alimentación del ganado. A este fin se importaron en Europa (principalmente por las fábricas inglesas) de 325.000 a 410.000 toneladas de habichuelas chinas en cada uno de los años de 1909 a 1911.

La soja es una planta leguminosa anual, de tallo ordinariamente erguido: unas veces, enano; otras, de más de un metro de altura; las hojas son compuestas, trifoliadas; las flores son muy abundantes, algunas veces moradas, con más frecuencia de color lila pálido o verdosas, como faltas de color; las vainas son algo vellosas, y contienen, cada una, de dos a cinco

granos, parecidos a los del guisante, pero algo aplanados, y de color amarillento, verde, pardo o negro, según la variedad de que se trate.

En la Manchuria hay, según Mr. Hosie, tres variedades principales, que son: la soja amarilla, o *huang teú*; verde, o *lsing teú*, y la negra, llamada allí *ha teú* o *wu-teú*. Hay algunas otras, y, además, cada variedad se subdivide en un número considerable de subvariedades.

En la Exposición de Nankin, en 1910, se presentaron hasta 400. Únicamente las tempranas pueden cultivarse en Europa, si se quiere que lleguen a completa madurez, y casi todas ellas provienen de la soja amarilla, de la China, seleccionadas para obtener una mayor precocidad.

En Italia se cultiva la negra temprana, la verde, la amarilla y la amarilla gigante.

En los Estados Unidos se ha introducido una subvariedad negra, llamada *Kiceland* (tierra de arroz), procedente de los alrededores de Hong-Kong, y caracterizada por adaptarse especialmente a los terrenos húmedos. Según parece, puede sembrarse en los arrozales, hacia junio, y madura al final de otoño, después del arroz.

A qué es debida la gran utilidad de la soja. — En primer lugar, como planta leguminosa, es inductora de nitrógeno y mejorante de la tierra. Tiene además la gran ventaja de ser muy poco exigente en terrenos y cultivo, más rústica que el garbanzo, y menos expuesta a accidentes y enfermedades, y estar libre, casi en absoluto, de parásitos animales y vegetales; en particular, está libre del *orobanque*, que tantos destrozos causa en las siembras de habas. La composición de los granos de soja, ricos en grasas y riquísimos en materias nitrogenadas, más que la carne, hacen de estas «habichuelas chinas» un alimento concentrado del más alto valor nutritivo. Finalmente, es susceptible de varias aplicaciones curiosas, que detallaremos luego.

Composición de los granos de soja. — Los análisis comparativos más modernos que conocemos son los recientemente publicados por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, que arrojan los resultados siguientes:

Harina de:	Agua.	Cenizas.	Ce- lulosa.	Grasa.	Protel- nas.	Hidratos de carbono.
Habas de soja completas ..	6,14	5,24	1,72	20,71	39,56	26,63
Tortas de soja	6,10	6,20	2,05	4,50	47,30	33,85
Trigo, cernida	12,00	0,45	0,20	1,00	11,00	75,35
Graham.....	9,60	1,80	1,90	2,20	12,60	71,90
Trigo completo.....	10,90	1,05	1,00	2,30	12,00	73,05
Maíz.....	10,00	0,90	0,80	2,70	8,50	77 10
Centeno.....	9,00	1,10	0,65	1,10	12,00	75,85

Las cifras anteriores corresponden a valores medios de un gran número de ensayos; pero es de advertir que la proporción en que entran los diversos componentes depende mucho de la variedad de soja, del clima, de la calidad de la tierra y del cultivo. En América se han obtenido habas de soja, en las que el aceite contenido varía de 11,8 a 22,5 por 100, y las proteínas, del 31,0 al 46,9.

Más completos son los análisis publicados, uno por los señores Stünyl y Morawski, otro por los Sres. Meissl y Becker. Según los primeros, ciertas variedades de soja tienen la siguiente composición: agua, 11,8; aceite, 18,5; materias albuminoideas, 34,8; azúcares, 12; materias no nitrogenadas solubles en el agua, 4,7; materias pécticas, 2,4; materias leñosas, 0,8; celulosa, 10,9; cenizas, 5,4.

Los Sres. Meissl y Becker dan: agua, 10; caseína soluble, 30; caseína insoluble, 7; albúmina, 0,50; aceite, 18; lecitina, colessterina, ceras y resinas, 2; dextrina, 10; almidón, 5; celulosas, 5; cenizas, 5. La caseína soluble, que representa cerca del 80 por 100 de las materias nitrogenadas totales del grano, parece guardar gran analogía con la leguminosa. La caseína insoluble se considera como una modificación de la soluble, y su proporción aumenta con la vejez del grano y con el tueste. La albúmina, coagulable a 60 grados, es análoga a la del guisante.

Las principales diferencias entre estos dos últimos análisis se refieren a la naturaleza de los albuminoides, y también a la cantidad de sustancias amiláceas y azucaradas. Llama la atención la pequeña cantidad de almidón y de dextrina, mientras que los azúcares, principalmente azúcares no cristalizables, con una pequeña cantidad de sacarosa, alcanzan una proporción de 12 por 100. La pequeña cantidad de almidón parece deberse a la presencia de una diastasa que transforma los dos tercios de la sustancia amilácea en azúcar, y el otro tercio en dextrina.

Empleos en la alimentación humana.—La habichuela asiática molida da una harina muy rica en materias nitrogenadas, grasas y sales minerales. Con esta harina se fabrica un pan fuertemente nutritivo, que recuerda al de centeno, y conviene a todo el mundo, pero, sobre todo, a los diabéticos, por la pequeña proporción de fécula. Adicionando harina de trigo a la de soja se obtiene un pan completo, racional y muy económico. En Inglaterra se vendía una llamada harina de soja, con 25 por 100 de ésta y 75 de trigo.

También se presta la harina de soja a la preparación de sopas, y la de pasteles, pastas, etc.

En Asia, las habas de soja, especialmente las de variedades verdes, se comen, al modo de los cacahuetes, después de empaparlas en agua salada y tostarlas.

Con esta semilla se prepara también una salsa morena, de

sabor agradable, un poco salada, conocida con el nombre de Soyón o Chuyón, que, empleada en pequeña cantidad, aromatiza y exalta el gusto de los manjares.

La confitura obtenida mediante el tratamiento de esta habichuela es parecida, en su aspecto y sabor, a la crema de castañas.

Finalmente, en varios puntos de América y Suiza se consume, en sustitución del café, una infusión de semillas de soja tostadas, bien que el gusto no sea precisamente el mismo, desventaja que para algunas personas está contrapesada por la ausencia de acción sobre los síntomas nervioso y circulatorio.

Leche y quesos de soja. — La horchata de soja, obtenida por la molienda del grano después de una prolongada sumersión en el agua, tiene todos los caracteres de una verdadera leche, tanto por sus caracteres físicos, como por su composición química y por la circunstancia de sufrir análogas fermentaciones, coagularse y servir para la fabricación de quesos, de análoga manera que la leche animal.

En China se usa mucho la leche de soja para desayunos. Y, según Li-Yu-Ying, que ha hecho recientemente en Francia la apología de tan preciosa planta, se ha dado en Pekín el caso de que un enfermo fué sometido por un régimen europeo a régimen lácteo animal, a causa de una enfermedad del estómago, y no pudiendo soportar la leche ordinaria, la reemplazó, con éxito feliz, por leche de soja. El citado personaje chino dice que podrían citarse otros muchos casos como este, no para atribuir a la leche de soja superioridad sobre la animal, pero sí para establecer la analogía y equivalencia nutritiva de ambos elementos.

Con la soja se preparan leches fermentadas por idénticos procedimientos que con las naturales, resultando más económica y sin peligro especial de contaminación en el origen. La leche de la habichuela china puede también desecarse y reducirse a polvo en igual forma que la animal, pudiendo ser un gran recurso entre los labradores y ganaderos para la lactancia artificial de las terneras.

Hay varias clases de queso de soja: queso fresco y blando; queso en hojas delgadas, seco y fácil de conservar; queso fermentado, de pasta tierna, un tanto parecido al Camambert, y queso de pasta dura, equivalente al Gruyère.

Obtenido por los procedimientos primitivos, el queso de soja tiene un gustillo amargo que puede desagradar a las personas no habituadas, pero es posible hacerlo desaparecer con los métodos más modernos de fabricación.

El queso de soja no sólo puede servir de postre, sino que con él se pueden hacer tortillas, que recuerdan el gusto de las de jamón. Puede entrar también en otras varias combinaciones culinarias, pasteles, etc.

El aceite de soja. — Esta semilla da también un aceite de color amarillo, que en China es empleado corrientemente en la alimentación, y que, aunque entre nosotros es probable que no pudiera competir con el de oliva, siempre sería susceptible de aprovechamientos diversos: alumbrado, jabonería, preparación de barnices y de tintas de imprenta, lubricantes, pintura, fabricación del linoleo y de una especie de caucho artificial. El aceite de soja está clasificado entre los semi-secantes.

Empleo en la alimentación del ganado. — En la Manchuria, la soja molida y las tortas resultantes de la extracción del aceite se emplean, mezclados con los piensos usuales, en la alimentación de caballos y mulas, pero sólo cuando se requiere un trabajo muy fuerte. En el Japón se emplean además para cebar el ganado vacuno.

En los Estados Unidos, el consumo de dichos materiales está, por ahora, limitado a los Estados del Pacífico, obteniendo resultados favorables en la alimentación de vacas lecheras y en avicultura. De las experiencias hechas en una Granja oficial se desprende que la harina de soja comunica a la manteca un ligero exceso de blandura, pero da mejor color, sabor y textura que la harina de semilla de algodón, con la cual fué comparada.

Las hojas, tallos y vainas de la soja tienen buen aprovechamiento como forraje, siendo la proporción normal la de 25,15 por 100 de las primeras, 40,18 de los segundos y 34,37 de las terceras.

Este forraje tiene casi la misma proporción de principios nitrogenados que el de alfalfa, y es más rico en sustancias grasas y menos acuoso.

Utilidad como abono. — Otro empleo posible de las tortas de soja es como abono, por su considerable proporción de ácido fosfórico y de potasa y asimilados, muy principalmente por su gran contenido de nitrógeno. De esto hay ejemplos en las plantaciones de azúcar en el Sur de China, en los arrozales del Japón y en varios cultivos de Java y otras islas de los trópicos. Pero tal uso no ha llegado aún a América, y menos a Europa.

Cultivo de la soja. — Prefiere los terrenos arcillosilíceos y arcillocalcáreos. Lo esencial es que no sean muy compactos, en los que madura mal, pareciéndose en esto la soja al maíz.

Según cálculos, esta leguminosa, para completar su madurez, necesita 2.416 grados, pudiendo, por tanto, cultivarse hasta el límite norte de las judías y del maíz temprano, y algo más al norte cuando sólo se pretenda cultivarla como forrajera.

Es más resistente a los hielos que la judía, pero los fríos continuos la achaparran y la hacen vegetar raquiticamente. Por ello conviene elegir los terrenos expuestos al Mediodía.

Resiste bien la sequía, y, en cambio, padece mucho con la humedad, llegando a madurar mal los años lluviosos.

La preparación del terreno se reduce a una labor de arado en la otoñada y un pase de grada en la primavera.

La siembra se hace de abril a mayo. Debe esperarse a que hayan pasado los temores de heladas fuertes, porque la soja no resiste temperaturas inferiores a 3 grados. Son por esto preferibles las siembras tardías, aunque no conviene exagerar esta precaución en los climas cálidos, porque las elevaciones rápidas de temperatura hacen que las plantas «se suban» y rameen poco, disminuyendo así el rendimiento.

La semilla de soja pierde su facultad germinativa con el tiempo. Para evitar fracasos, debe hacerse un ensayo sembrando previamente un ciento de granos y viendo los que germinan, para calcular en consecuencia la cantidad de semilla que se ha de emplear, partiendo de la base de que, en condiciones normales, suele ser de unos 35 kilogramos por hectárea, si se cultiva para grano, y de 100 a 200 para forraje. En este último caso, se siembra a boleco, y en el primero se siembra a golpe, a razón de 2 a 4 granos y a pequeña profundidad, porque parece estar comprobado que a más de 6 centímetros se retarda demasiado el nacimiento de las plantas, y algunas no llegan a nacer.

Unos recomiendan sembrar a distancia de 60 centímetros en cuadro; otros prefieren dejar de 80 a 90 centímetros de línea a línea y de 30 a 50 entre planta y planta, según que el terreno sea pobre y fértil.

Si se abona con estiércol de cuadra, no debe sembrarse la soja hasta pasados dos o tres años.

Como abono mineral, se recomienda la siguiente fórmula, por hectárea:

Superfosfato 18/20	700 kilos.
Cloruro de potasio.....	200 —
Yeso.....	300 —

suprimiéndose este último componente, si el terreno es muy calcáreo.

La aplicación de los abonos puede hacerse en marzo, esparciéndolos a boleco y enterrando después con una ligera labor de grada.

Cuando la tierra está bien labrada y con algún jugo, se ven aparecer las plantas a los ocho días. Su desarrollo, lento al principio, es luego rápido en la generalidad del ciclo vegetativo, que dura próximamente ciento veinte días. La maduración puede adelantarse o retrasarse, según el clima, época de siembra y abonos empleados. Aplicando a chorrillo de 200 a 250 kilos de nitrato de sosa por hectárea y enterrándolo con la labor de bina, que se da días antes de la floración, se adelanta la madurez.

Como labores culturales, son suficientes de dos a tres binas, dadas con intervalos de veinticinco a treinta días a partir de la aparición de las plantitas.

En los golpes en que germinen todos los granos conviene arrancar las plantas de menos desarrollo.

La recolección se hace a la caída de las hojas; pero la soja puede dejarse por más tiempo en el terreno, aunque empiece la época del frío, ya que la maduración no se interrumpe.

Se arrancan las plantas y se llevan a sitio aireado, seco y cubierto, colocándolas esparcidas. Ya secas, se extrae el grano por cualquiera de los procedimientos conocidos para esta clase de frutos, se limpian y se ensacan después de estar los granos bien secos.

Cuando la soja se destina a forraje, se riega cuando haya adquirido su mayor desarrollo, suministrándola a los animales en verde o henificada.

Enfermedades de la soja.—Aunque, en comparación con las demás plantas, la soja puede considerarse como libre de enfermedades, no deja de poder ser atacada por algunas, generalmente producidas por hongos y por algún nematodo (*Heterodera radicolica*). Recientemente se ha estudiado en los Estados Unidos una enfermedad producida por el *Fusarium-Blight*.

La soja en España.—Hace ya más de quince años que el Conde de San Bernabardo hizo ensayos del cultivo de la soja en su finca del Alamillo (Ecija). En 1910 la cultivó el Ingeniero Sr. Noriega en la Granja de Agricultura de Jerez de la Frontera, publicando los resultados de los ensayos y otros datos interesantes en el *Boletín de Agricultura Técnica y Económica* correspondiente al mes de febrero de 1912.

Entre los particulares que han hecho ensayos en estos años últimos, vemos citado en la Prensa agrícola a D. Santiago F. Valderrama, de Montilla.

El Centro de Información Comercial del Ministerio de Estado ha recibido recientemente una cantidad de semilla de diferentes variedades, que ha sido repartida a distintas localidades para los ensayos de implantación del nuevo cultivo.

Recolección del maíz,

por MANUEL NAREDO, Ingeniero Jefe
de la Sección agronómica de Oviedo.

La época de madurez del maíz, aun tratándose de la misma variedad, es distinta, según la naturaleza y exposición del terreno: en tierras medianamente fértiles y de buena ex-

posición, el maíz madura algunos días antes que en los terrenos más fértiles y fríos. En general, la madurez tiene lugar entre septiembre y octubre, y se manifiesta por el color amarillento que adquieren los tallos y el tinte blanquecino que toman las espatas que envuelven las mazorcas; llegado este estado, se procede a la recolección, separando las mazorcas de los tallos y transportándolas al almacén, donde se despojan de las envolturas que las cubren, dejando dos o tres de éstas en cada una, para atarlas con las de otras, formando manojos, que se cuelgan en sitios ventilados para que se sequen.

La recolección de las mazorcas debe hacerse con tiempo seco, y se procurará separar las espatas o envolturas al poco tiempo de la recolección, a fin de evitar que, por el exceso de humedad, se inicien fermentaciones que pueden perjudicar la calidad del grano.

Los tallos, una vez recogidas las mazorcas, se cortan cerca de tierra, formando con ellos haces pequeños, que se disponen en pabellones en la misma finca hasta que se sequen; luego se conservan en almacenes o almiarés, y se emplean, cortados en pequeños pedazos para alimentación del ganado, o como camas.

En vez de separar las mazorcas, dejando los tallos en pie, en algunas localidades se empieza por cortar éstos, formando con ellos pabellones, durante unos días antes de recoger la mazorca, en cuyo tiempo el grano se nutre a expensas de las reservas acumuladas en la caña, terminando en este estado la madurez.

El desgrane de las mazorcas se efectúa cuando están completamente secas, y se practica unas veces a mano, frotando las mazorcas con el zuro o corazón de otra desgranada, o bien contra una lámina de hierro fija en un punto. Estos procedimientos son muy pesados y resultan costosos, comparados con el trabajo de las desgranadoras mecánicas. Una vez desgranado el maíz, se conserva en graneros en capas delgadas, removiéndolo con frecuencia, a fin de que toda la masa se airee por igual: sólo cuando esté completamente seco se dispone en montones, o se coloca en sacos, arcones, etc.

El maíz que se haya de utilizar para la semilla debe estar sin desgranar hasta el momento de la siembra, pues en este estado conserva mejor la facultad germinativa.