

1923
Junio.

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

Año XVII.
Núms. 11-12.



MINISTERIO
DE FOMENTO

Hojas divulgadoras

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA Y MONTES

EL CÁÑAMO

(*Cannabis sativa*),

por JOSÉ MARÍA HUALDE, Ingeniero Jefe
de la Sección Agronómica de Teruel (1).

El cáñamo pertenece a la familia de las Urticáceas, tribu de las Cannabíneas.

Origen.—Es originario de Persia; fué cultivado por los chinos, judíos, árabes, griegos y romanos, siendo estos últimos los que lo dieron a conocer en España.

Son muy renombrados los cáñamos de Balaguer y demás cosechados en las orillas del Segre, que pueden competir con los de Bolognia. También son apreciados los de Castellón, Calatayud, Granada, Valencia, Murcia, Teruel, Albacete y otros.

Es preciso distinguir el cáñamo que pertenece a la especie *Cannabis sativa* de las demás materias textiles, todas exóticas, que se han introducido en el comercio hace años con el mismo nombre genérico, a causa de la mayor o menor semejanza que tienen con el verdadero cáñamo.

Caracteres botánicos.—El cáñamo es planta anual, tiene raíz fusiforme, fibrosa y blanca. El tallo llega hasta dos metros de altura, derecho, rígido, sencillo o ramoso, pubescente y áspero.

Las hojas, opuestas y de pezón, se hallan divididas en cinco o siete foliolas lanceoladas, dentadas y agudas.

Sus flores se dividen en *flores machos* y *flores hembras*: son las primeras de color herbáceo; están reunidas en racimos pendientes de los sobacos de las hojas, en tanto que las hembras son casi sesiles, axilares y poco aparentes. Los labradores suelen dar equivocadamente el nombre de macho al cáñamo que lleva las semillas y de cá-

(1) Resumen, hecho por el S. de P. A., de un folleto publicado por el autor y distribuido por el Consejo provincial de Fomento de Teruel.

ñamo hembra al conjunto de los pies estériles, que sólo dan flores machos.

El fruto (*cañamón*) está cubierto, en un principio, por una bráctea y por el perigonio, de forma de copa; pero en la madurez cae, abandonando ambas cubiertas. Los cañamones tienen una longitud de 3 a 5 milímetros y un grueso de 2 milímetros, y son de forma ovalada, algo aplastados en la parte posterior, y están provistos en los dos bordes de una quilla blanquecina poco manifiesta. La cáscara del fruto es delgada, dura y quebradiza, de color pardo verdoso o pardo gris, lisa en el interior y finamente reticulada de un color más claro, y de color pardo oliva en el interior. El fruto se abre en la germinación a lo largo de los dos bordes. La semilla consta de radícula y cotiledones, llenando casi completamente el fruto, y está fuertemente soldada con éste en la parte superior. El embrión, blanco, rico en aceite, está encorvado, afectando la forma de gancho; y la radícula, redondeada, casi tan larga como los dos cotiledones, es, a igual que éstos, gruesa y carnosa, y está situada junto a ellos, con la punta dirigida hacia el extremo apuntado del fruto. La película exterior de la semilla rodea la radícula, y penetra entre ésta y la parte dorsal del cotiledón más próximo. El sabor es dulzaino, oleoso y algo mucilaginoso.

Composición media del tallo del cáñamo, en 100 partes, según Kane: Carbono, 39,94; oxígeno, 48,72; hidrógeno, 5,04; nitrógeno, 1,74; ácido carbónico, 1,43; ácido sulfúrico, 0,08; ácido fosfórico, 0,15; cloro, 0,07; cal, 1,90; magnesio, 0,22; potasa, 0,34; sosa, 0,03; sílice, 0,30; hierro y alúmina, 0,04. Total, 100.

En 100 partes de semilla ha encontrado Gueimard la siguiente composición: Acido fosfórico, 34,96; cal, 26,63; potasa, 21,67; sílice, 14,04; magnesia, 1; peróxido de hierro, 0,77; sosa, 0,66; yeso, 0,18; sal común, 0,09; Total, 100.

Variedades. — Las principalmente cultivadas en Europa son, además del *cáñamo común*, anteriormente descrito, las siguientes:

Cáñamo del Piamonte (Cannabis sativa Excelsior), conocido también por *cáñamo de Bolonia*, *cáñamo de Ancona*, *cáñamo gigantesco* y *cáñamo de Carmañola*, y se distingue del cáñamo común por la mayor altura que alcanzan sus tallos. Esta variedad degenera fácilmente, y, por lo tanto, conviene renovarla con bastante frecuencia, cada dos años generalmente.

Cáñamo Anjou, variedad muy estimada, producida por el cultivo del cáñamo del Piamonte en la cuenca del Loira, en donde el terreno le es especialmente favorable.

Cáñamo de la China, o *cáñamo gigante*, variedad tardía, cuyos tallos alcanzan una altura de más de cuatro metros: necesita un clima meridional.

Cáñamo de la India, corresponde al *Cannabis indica (Rumph.) Lam.*, y se considera como una «variedad fisiológica» producida por el cultivo, en los trópicos principalmente, de la especie *Cannabis sativa L.* Contiene una sustancia narcótica, a la cual se debe la aplica-

ción, en medicina, de las sumidades floridas, conocidas con el nombre de *huschisch*. En Europa pierde por el cultivo sus propiedades activas. De fibra de calidad inferior, y es variedad tardía; por eso apenas se cultiva en Europa.

Clima.—El cáñamo requiere una clima caliente y húmedo, aunque no demasiado, siendo muy sensible a los frios y heladas tardías. Las tierras bajas y los sitios abrigados son los que más le convienen. La fibra es tanto más basta cuando más expuesta está la planta a la acción de los frios. Puede cultivarse en varios climas merced a la rapidez de su vegetación, pues nace, crece y se madura en el espacio de cuatro meses a cinco. Los vientos fuertes le perjudican, porque a veces rompen sus tallos, y, agitando sus ramas, endurecen la fibra, que desmerece considerablemente.

Terreno.— Son particularmente favorables los de aluvi6n, arenosos y ricos, de los valles y vegas, y los profundos y frescos. Los estanques desecados, cubiertos de sustancias orgánicas en descomposici6n, los terrenos inundados, ricos en *humus*, y los recién roturados, son también muy a propósito para el cultivo del cáñamo, pero no los terrenos compactos: éstos, pueden todavía utilizarse sometiendo a labores profundas, haciendo hormigueros, abonando y binando frecuentemente. El cáñamo no da ningún resultado en un terreno seco y pedregoso.

Lugar que ocupa en la rotaci6n.— Primer año, cáñamo; segundo, trigo; tercero, otro trigo; cuarto, patata.

Primer año, cáñamo con abono humano; segundo, cáñamo, con el mismo abono, pero más débil; tercero, trigo; cuarto, trébol; quinto, trigo ordinario de otoño.

Primer año, cáñamo con fuerte estercoladura; segundo, trigo; tercero, trébol; cuarto, trigo; quinto, maíz.

Primer año, trigo; segundo, cebada o avena de primavera; tercero, trébol con *ray-grass*; cuarto, cáñamo.

Preparaci6n del terreno.—Para obtener una fibra de buena calidad son indispensables las labores profundas, con objeto de mullir el terreno, airearlo y destruir las malas hierbas. Ordinariamente, después de la cosecha anterior se da al terreno una labor de arado para levantar el rastrojo; más tarde, a primeros de invierno, se labra, a unos 40 centímetros de profundidad, con el arado, la azada o la laya, y se deja en reposo hasta la primavera: entonces se pasa el arado dos o tres veces, mediando entre labor y labor unos quince días, que es el tiempo que necesitan las malas hierbas para desarrollarse, pudiendo, por lo tanto, ser destruídas para la labor siguiente.

En la primera de estas labores se entierran los abonos, y las sucesivas los reparten con uniformidad por la tierra. Si se emplean estiércoles de cuadra, se añaden antes del invierno.

En algunos países se da la primera labor en el otoño, y en el invierno se dan tres labores más, abonando un mes después de la tercera, que suele efectuarse a primeros del mes de marzo, y, una vez repartidos los abonos, se pasa el arado para enterrarlos. En uno y

otro caso, antes de la siembra se desmenuza y allana la tierra, mediante la grada o rastra.

Abonos. — Es considerado el cáñamo como planta muy agotante. La cal, la potasa y el ácido fosfórico son los que dominan en su composición, y por eso producen excelentes resultados los abonos ricos en sales potásicas y los fosfatos de cal.

Desde muy antiguo se han aconsejado también las estercoladuras fuertes y el empleo de los abonos orgánicos más activos, como excrementos de ganados, palomina, productos de las letrinas y guano. La razón es que estas materias, además su propio valor fertilizante, favorecen la absorción de las de naturaleza inorgánica, que antes hemos citado como predominantes en la composición de la planta. También se recomienda aprovechar los residuos de la preparación de fibras, los orujos de la extracción del aceite de los cañamones y las aguas que sirven para el enriado, pues de este modo se devolverá al terreno una porción estimable de los principios que la planta toma del mismo.

De los estudios hechos por Garola se desprende que el cáñamo, en los primeros meses de su vegetación, asimila casi todo el nitrógeno y la potasa que le son necesarios, mientras que continúa absorbiendo ácido fosfórico y cal hasta la florescencia; por otra parte, en los dos primeros meses, el trabajo de absorción efectuado por la raíz es cinco veces mayor que durante el resto de su vegetación; por eso conviene que vegete en un terreno provisto de elementos muy asimilables, y que los abonos empleados sean fácilmente descomponibles y de inmediatos resultados, condiciones que reúnen los estiércoles de los bovinos y de cerdo, la palomina, los excrementos humanos pulverizados, la sirle de oveja, la cal, el yeso, las margas, el guano, los huesos molidos y los superfosfatos. Los estiércoles enterizos y todo abono de descomposición lenta no surten efecto alguno, a no ser que se depositen en la tierra con bastante anticipación.

La calidad y cantidad de abonos dependen del terreno y de las sustancias en él contenidas. Los terrenos fértiles, después de labrados en julio y septiembre, se abonan con residuos de lanas, de plumas, de cuernos, de piel y de otras sustancias animales, que se recubren con una segunda labor; en noviembre se labran de nuevo, se divide el campo en parcelas de 2 metros, separados por surcos, y en la primavera se esparce un abono descompuesto. Para los suelos de fertilidad media conviene el estiércol descompuesto, asociado al superfosfato, al nitrato sódico y al cloruro potásico, en cantidad, por hectárea, de 20.000 kilogramos del primero, que se entierra antes del invierno, y de 150 a 200 de superfosfato al 15 por 100 y de 125 a 175 kilogramos de nitrato sódico, y de 75 kilogramos de cloruro potásico, que se entierran antes de la siembra. En los terrenos pobres en ácido fosfórico y potasa se añaden cantidades variables de superfosfatos y de cloruro potásico, no excediendo de 600 kilogramos del primero y de 300 del segundo.

Algunos autores indican como un abono excelente para el cáña-

mo una mezcla de escorias, de nitrato sódico y de cloruro potásico; otros, una mezcla de guano del Perú, de huesos molidos y de superfosfatos. En tierras poco calcáreas se esparce sobre ellas cierta cantidad de cenizas.

Siembra. Elección de la semilla.— Cuando se fuerza esta planta a vegetar en condiciones anormales y adquirir incompleto desarrollo, degeneran los cañamones al cabo de algún tiempo, y es conveniente renovar la semilla. Por otra parte, ésta se enrancia pronto, y no conserva más de un año su facultad germinativa. La de buena calidad es de color gris subido, y su almendra tiene color de avellana.

Si el grano está negro, prueba ser añejo y haber sufrido una fermentación en perjuicio del germen; si blanco, indica haber abortado, siendo impropio para la reproducción, y lo mismo cuando presenta color verdoso, en cuyo caso es indudable que no llegó a su completa madurez, y, enterrado con cierta humedad, se pudre y se pierde.

Las semillas deben ser de la última recolección, untuosas al tacto y no romperse cuando se las frota entre las manos. Debe hacerse un ensayo previo de germinación, sembrando un número determinado de granos, y observando si al cabo de seis u ocho días han germinado todos ellos.

Epoca de la siembra.—Varía, según el clima y el cultivo, de últimos de marzo a últimos de junio, esperándose a que la temperatura media del ambiente sea superior a 10 grados, para que las semillas puedan germinar pronto. En los climas meridionales, si se siembra demasiado tarde y en terreno seco, las semillas permanecen largo tiempo sin germinar, y entonces las comen los pájaros, los ratones y otros animales. Tampoco se debe sembrar con demasiada humedad, porque las plantas se crían débiles, y las fibras se pudren después con bastante facilidad.

Cantidad de semilla.— Cuanto más espesa sea la siembra, más fina y ahilada se cría la planta, siendo más delicada la fibra.

Si queremos hebra recia, o se trata de aprovechar el cañamón, se sembrará más claro para que las matas se desarrollen más.

Si el terreno es seco y ligero, suministra menos fibra y mayor porción de cañamones, y si fresco y fértil, produce menos semilla y más cantidad de fibra. Por este motivo, los suelos fértiles exigen, por lo general, menos semilla que los terrenos pobres.

Para que sirva de guía, indicaremos que se emplean, por término medio, de 200 a 250 litros por hectárea. Según agricultores entendidos, para obtener fibra fina y sedosa debe haber de 200 a 300 pies de cañamo por metro cuadrado, y para un producto grosero es suficiente que haya de 100 a 200.

En el primer caso, las plantas quedan separadas unas de otras de 6 a 7 centímetros, y en el segundo, de 7 a 10.

Manera de efectuar la siembra.— Algunos agricultores, para activar la germinación de las semillas, las tienen unas doce horas en agua acidulada con vinagre o ácido oxálico.

La siembra se hace a boleó o a mano: en este último caso se echa la semilla en surcos abiertos con azada de 4 a 5 centímetros de profundidad, y a distancia de 8 a 9 centímetros. En los grandes cultivos es preferible la sembradora mecánica. Se aprovecha un día tranquilo para que el viento no mueva la semilla. Una vez esparcidas las semillas, deben cubrirse con ayuda del arado, o de la grada o rastra, para evitar que la coman los pájaros. Si la tierra no es húmeda, conviene antes dar un riego para favorecer la germinación.

Labores de entretenimiento.—Cuando se cultiva en pequeñas extensiones y en terrenos fáciles de desecarse, se cubre con restos de paja o estiércol para conservar más fácilmente la frescura, favorecer la germinación, y para evitar que las aves coman la simiente.

La germinación tarda de cinco a ocho días, y si en este período, o al poco de haber salido la planta, la lluvia da lugar a la formación de costra, se pasa la rastra de mano para romperla y auxiliar el desarrollo del vegetal.

Fuera de esto, las labores de entretenimiento no pueden ser menores, pues la planta, por su rápido desarrollo, se defiende bien de las malas hierbas, y son casi innecesarias las escardas.

Sin embargo, en los suelos poco fértiles y en las primaveras secas suelen convenir. En todo caso, hay que ejecutar la operación apenas nacido el cáñamo, y cuando alcanza 0,15 metros de altura, se repite con cuidado. A la vez se aclara el sembrado en los puntos en que aparezca demasiado espeso.

Los riegos deben ser frecuentes hasta pocos días antes de la floración, pues conviene que el suelo conserve cierta frescura, sin que por esto sea favorable el agua estancada.

Recolección.—El cáñamo puede recolectarse, por regla general, a las trece o catorce semanas de sembrado. Los *pies masculinos*, denominados todavía por algunos labradores, equivocadamente, *cáñamo hembra*, maduran de tres a seis semanas antes.

Si se quiere fibra de buena calidad, deben recolectarse antes los *pies masculinos*, cuando sus flores empiezan a marchitarse, sus hojas se ponen amarillas y sus tallos toman un color blanquecino en la base. Para ello se arrancan a mano, tomando a la vez de 8 a 20 tallos, según la resistencia del suelo, y después de despojarlos de sus raíces, se reúnen en manojos de unos 50 centímetros de circunferencia.

Si se desea obtener de las *plantas femeninas* una fibra de buena calidad, se arrancan los *pies masculinos* antes del desprendimiento del polen, para evitar la producción de semillas. Los *pies femeninos* se arrancan o cortan ya con más facilidad, por no haber distinción que hacer, cuando las flores se marchitan, pero antes de la madurez de las semillas y aun estando verdes los tallos, si es que se pretende obtener fibras de superior calidad. A veces, para mayor facilidad, se arrancan al mismo tiempo los *pies masculinos* y los *pies femeninos* antes de que maduren los granos y después de haberse desprendido el polen.

Las fibras del cáñamo recolectado en buen estado de madurez son muy flexibles y resistentes después de desecadas, teniendo un color semejante al de la paja del centeno arrancada antes de la madurez; las del recolectado prematuramente son más amarillas y suaves, pero menos resistentes, y las del recolectado tardíamente son menos flexibles y tienen un viso negruzco, siendo poco apreciadas.

Los pies más estimados son los que alcanzan una altura de 2 metros y el grueso de una pluma de ganso.

En algunos países dejan el cáñamo amontonado en el mismo campo para que se deseque, pero en otros se lleva a la alberca inmediatamente.

Los cáñamos destinados a la producción de semilla pueden escogerse entre los más vigorosos; pero mejor es hacer un cultivo especial, con los pies muy espaciados. En uno y otro caso no se recolecta hasta la completa madurez de la semilla, despreciando generalmente la fibra, por resultar demasiado basta. Los manojos, de los cuales se ha de obtener la semilla, se colocan derechos en hoyos circulares de 30 centímetros de profundidad por 1 ó 2 metros de diámetro, y se cubren con cobertores de paja, para protegerlos de lluvias y pájaros. Algunas veces se ponen en la hoyo, con las sumidades hacia abajo, para destruir una sustancia viscosa que impide la salida del agua de la cubierta. Los cáñamos permanecen dentro de la hoyo durante unas tres semanas, y después se procede a la separación de los granos, según varios métodos. Pueden golpearse en el mismo campo, en eras especiales, cuando se trata de cultivos importantes. En cultivos pequeños, se colocan los haces sobre un banco o sobre el borde de un tonel, y se golpean ligeramente, con lo cual caen las semillas más maduras, buenas para la siembra. Las que quedan en los tallos se golpean más fuertemente, o se separan mediante la trilla, y ordinariamente se destinan a la extracción de aceite o a la alimentación del ganado. Las semillas, con las hojas y cubiertas, se dejan en montones algunos días, y después se aechan de una manera semejante al trigo. En el granero se conservan primero extendidas, para que se sequen bien, y después se amontonan, pero de vez en cuando deben removerse, para evitar que se calienten.

En lugar de arrancar la planta, es preferible el empleo de la hoz se adelanta más, y queda en el suelo parte del tallo, que para nada se utiliza, con lo cual se beneficia el terreno.

Rendimiento.—La cantidad de tallos secos por hectárea oscila entre 3.000 y 7.000 kilogramos, que dan de 1.200 a 1.600 kilogramos de hilaza. El rendimiento en semilla es de 10 a 20 hectolitros por hectárea, pesando el hectolitro de 55 a 60 kilogramos.

Enemigos del cáñamo.—Además de los vientos fuertes, lluvias violentas y granizo, perjudican al cáñamo algunas plantas fanerógamas, como la *Cuscuta epithymum Murr.*, y la *Cuscuta europea L.*, que se fijan en la corteza, viviendo a expensas del cáñamo, y la *Phelipaea ramosa Mey.*, de flores azules o de azul purpúreo, que vive sobre las raíces. Contra estas plagas se recomienda arrancar las pri-

meras antes de la florecencia, y las segundas antes de la madurez de los frutos, y quemarlos después; pero si el campo está muy invadido, lo mejor es dejar de cultivar en él el cáñamo por espacio de algunos años. Otros enemigos son el *abejorro* (*Melolontha vulgaris* L.), cuya larva ataca la raíz, varias orugas, algunos hongos y las *limazas*, y las *lochas*, que causan grandes perjuicios a las plantas jóvenes. Contra estos últimos animales se aconseja espolvorear las plantas con cal viva en polvo.

Otra enfermedad es la llamada *porra* o *porreta*, consistente en una hipertrofia que se desarrolla en el cuello de la planta al nacer, especialmente en tierras arcillosas, y cuando, durante los escasos días que median entre la siembra y el nacimiento, sobrevienen lluvias que forman costra en la superficie del suelo. Para remediar esto se ha ensayado, aunque con poco éxito, el pasar un rastrillo.

Enriado. — Las fibras textiles que contiene el cáñamo se encuentran en la corteza, y están unidas por unas sustancias gomosas y albuminoideas, que hay que descomponer para proceder a su separación. Esto se hace mediante una maceración (*enriado*), en la que dichas sustancias fermentan y se hacen solubles, pudiendo ya ser arrastradas por las aguas. La fermentación produce considerables cantidades de gases deletéreos.

El enriado en agua corriente, aunque³ menos generalmente empleado en nuestro país, es, sin embargo, más conveniente, no bajo el punto de vista higiénico, pero sí por lo que se refiere a la calidad del producto, aunque dura cuatro o seis días más que en aguas estancadas. Es ventajoso cuando puede hacerse en corrientes artificiales que pueden utilizarse luego para riegos; mas si se hace en los mismos cauces de los ríos, además de la exposición de las avenidas, que las arrastra en manojos, hay la de una disminución en la temperatura de las aguas, producida por cualquier causa, que suspenda la fermentación. En ríos de poco caudal tiene la operación otro inconveniente, que es el de hacer perder al agua el oxígeno que tiene en disolución, saturándose, en cambio, de gases deletéreos, lo cual puede ocasionar perjuicios graves en las comarcas surcadas por la corriente, y muy especialmente si estas aguas son utilizadas para la bebida. Este sistema no sólo no se debe aconsejar, sino que debía estar prohibido en absoluto, pues antes que los beneficios que puede reportar, hay que atender a los males a que puede dar lugar, y que origina casi siempre.

El procedimiento americano, con agua caliente, es mucho más rápido que los anteriores, y no presenta el inconveniente de insalubridad.

Dispónense unos grandes barreños con doble fondo, en el cual hay un serpentín, por el que circula el vapor o agua caliente que debe calentar la que contiene el barreño, hasta 45 ó 50 grados, de cuya temperatura no es conveniente pasar. Un depósito de agua, colocado sobre la cuba, deja caer por una llave un chorro constante para reparar las pérdidas por evaporación. Introducidos los mano-

jos de cáñamo en la cuba, se maceran durante unas sesenta horas, al cabo de las cuales aparece en la parte superior de la cuba una gran cantidad de espumas, que son las materias gomosas y albuminoideas en putrefacción, por lo cual pueden estas aguas utilizarse como abono. Extráense luego los manojos, y se prensan, dando un agua abundante en albúmina y ácido péctico, que puede también utilizarse para el engorde del ganado de cerda, amasándola con cereales de baja calidad.

Las cubas se disponen con doble fondo, al objeto de evitar que los haces se ensucien en contacto del precipitado que resulta de las sustancias que se descomponen, y porque, como en el acto de la fermentación se produce un aumento de temperatura, los haces inferiores no tendrían la misma que los de la parte superior y el enriado no se verificaría de una manera regular. Para evitar estos inconvenientes se disponen los haces de modo que, colocados verticalmente, estén a 20 centímetros del fondo, y a igual distancia de las paredes, manteniéndolos así por medio de un emparrillado de madera. Merced a este espacio que queda libre la temperatura es más regular.

Para conocer si la fermentación ha terminado, se deja flotando en el agua un pedazo de madera de pino, con una capa de albayalde por la cara en contacto del agua; cuando esta cara se ha puesto de color pardo, puede darse la operación por terminada. Este cambio de color es debido a la formación de sulfuro de plomo, por la acción del hidrógeno sulfurado sobre el albayalde. Otro signo para conocer si la operación puede darse por terminada es la fractura redonda de los tallos, lo cual indica que se ha hecho más frágil el sistema leñoso. Durante la operación, si se rompen los tallos por su parte leñosa, tiene aún mucha consistencia y presenta una fractura en bisel.

Terminada la operación, se abre un grifo inferior de la cuba, dejando escurrir el agua, y lavando luego los manojos con agua clara hasta que el agua salga por el grifo inferior completamente limpia. Luego se quitan los haces, escurriéndolos y dejándolos secar al sol o en una estufa.

Para facilitar el desagregamiento de las fibras puede añadirse a las tinajas una disolución de carbonato de sosa o de potasa al 15 por 100, la cual se echa en la cuba al empezar la fermentación. El carbonato alcalino se introduce entre la corteza y las fibras, y si luego, al terminar la operación, se agrega ácido sulfúrico, acciona éste sobre el carbonato alcalino, dando lugar a la formación del ácido carbónico, que, al desprenderse, desagrega por completo las fibras. Obtíense así productos, no sólo muy finos, sino también muy blancos, pues los tallos ceden al carbonato alcalino las materias resinosas.

Agramado.—Después de secados los manojos que se han sometido al enriado, se someten al *agramado*, que consiste en quebrantar la parte leñosa de los tallos para dejar la fibra limpia.

El sistema más primitivo, y aun muy empleado, consiste en una pieza de madera fijada sobre un banco, sobre la cual ajusta otra de las mismas dimensiones, fijada a charnela con la primera por uno de

sus extremos. En el extremo opuesto al de unión hay entre las dos piezas unas ranuras. Puestos los manojos de cáñamo entre las dos piezas, en sentido longitudinal, se deja caer sucesivamente la superior varias veces, mientras se va cambiando el haz de posición, y así se rompe la parte leñosa, que se desprende luego al sacudir la fibra asida por un extremo.

Hácese también esta operación sujetando los haces a la acción de mazo armado de dientes, cuya altura no sea mayor de 2 centímetros.

Estos dos procedimientos de agramado tienen el inconveniente de resultar muy caros de mano de obra. Un hombre, en doce horas, no llega a agramar más de un quintal catalán. Además se produce mucha estopa. Compréndese, por lo tanto, que en las comarcas de gran producción será preferible verificar la operación mecánicamente.

Para sujetar el cáñamo al agramado mecánico, es preciso, primeramente, secarlo en una estufa a la temperatura de 50 a 60 grados, durante veinticuatro o treinta horas, al objeto de que pierda del todo la humedad, y de esta manera se rompa con más facilidad la parte leñosa. Al salir de la estufa los haces de cáñamo, un operario los toma, extendiéndolos sobre una tela sin fin que los conduce a unos cilindros acanalados, por entre los cuales pasan. Consta la máquina de varios pares de estos cilindros, generalmente de ocho o diez, y están dispuestos de manera que en ellos va disminuyendo sucesivamente el grosor de las ranuras y aumentando el número de éstas.

Además del movimiento giratorio, tienen estos cilindros otro de vaivén, en sentido de su eje, y de esta manera van saltando las particillas de materia leñosa a medida que, aplastadas por la acción de los cilindros, se separan de la fibra. Otro operario va tomando los haces al salir del último par de cilindros, y los sacude, al objeto de que desprendan las pequeñas partes de tallo leñoso que puedan quedar más o menos unidas a las fibras.

Con el auxilio de esta máquina puede también hacerse el agramado sin enriar primeramente, pero los productos que resultan de este trabajo son de menos valor, pues como las fibras contienen aún la parte gomosa que las une las unas a las otras, no puede destinarse el cáñamo así producido más que a cordelería o a la fabricación de suela de alpargata. En este caso no resulta tanta estopa.

Usos y aplicaciones. — Las fibras del cáñamo se emplean para la aplicación de tejidos, cuerdas, alpargatas, etc.; la cañamiza sirve para la preparación de pajuelas y para la obtención del carbón destinado a la fabricación de pólvora. Las semillas se utilizan como alimento para los pájaros y para la extracción de aceite. Los residuos del cáñamo y las aguas en que se ha efectuado el enriado son apreciadas como un excelente abono para los mismos cañamares. La parte verde del cáñamo se utiliza, por el fuerte olor que despide, para ahuyentar las polillas y gorgojos de los graneros. Se recomienda el cultivo del cáñamo para sanear las regiones pantanosas perjudicadas por las fiebres palúdicas.

EL LINO,

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

El lino, cultivado tanto por la obtención de su fibra como de la semilla, pertenece a la especie anual (*linum ussitatissimum*) (1): es una planta de la familia de las Lináceas, de raíz pivotante, tallo erguido, hojas lineales enteras, las superiores más estrechas y alesnadas, flores en cimas terminales, de color azul o blanco; el fruto es una cápsula globosa que encierra varias semillas, de color generalmente oscuro y brillantes.

I. — Cultivo.

Se cultiva el lino por su fibra y por sus semillas. Las fibras están situadas entre la corteza y la parte leñosa alrededor de todo el tallo, formando, por su asociación, pequeños haces de longitud y dimensiones variables, según las condiciones del cultivo, clima, terreno, etcétera. Cada fibra tiene la forma de una especie de cordón, adelgazado por sus extremidades, de sección poligonal y de membrana gruesa, formada de celulosa casi pura, existiendo en el interior un pequeño canal que contiene una sustancia albuminoidea.

CLIMA Y TERRENO.—El lino exige un clima templado y algo húmedo: en los climas secos se desarrolla con dificultad, y si son excesivamente húmedos, la fibra es poco apreciada, por falta de consistencia. Aunque se acomoda a toda clase de terrenos, con tal que no sean muy arcillosos o exclusivamente sueltos y secos, los suelos que más le convienen son los de consistencia media, profundos, permeables y ricos en materia orgánica: en las tierras fuertes y húmedas, el rendimiento en fibra es abundante, pero ésta es de poca consistencia y muy basta; si son excesivamente sueltas y secas, el rendimiento escaso, y la fibra resulta corta.

ALTERNATIVA.—A diferencia de lo que sucede con otras plantas (cereales, patatas, etc.), que pueden cultivarse en el mismo terreno en intervalos cortos, el lino, para obtener abundantes cosechas, no debe cultivarse en el mismo suelo, sobre todo si es compacto, más que en intervalos alejados. Se le reserva el primer lugar de la rotación cuando se trata de terrenos vírgenes o praderas roturadas; en los demás casos puede seguir al trigo, centeno, maíz y avena. Se siembra también sobre patatas y remolacha y sobre praderas artificiales de trébol en tierras ligeras y poco fértiles.

PREPARACIÓN DEL SUELO.—La buena preparación del suelo es un

(1) El lino vivaz (*linum perenne*) se ha propuesto también para el mismo empleo, pero su cultivo no ha sido adoptado.

factor muy importante para obtener buen resultado en el cultivo del lino: las labores preparatorias variarán según el cultivo precedente, procurando en todos los casos que, al efectuar la siembra, la tierra esté bien mullida y limpia de malas hierbas. En las siembras de primavera se dará una labor profunda durante el otoño o invierno, seguida en primavera de labores superficiales para mullir el suelo y extirpar las malas hierbas.

ABONOS.—Como el lino es una planta muy exigente y de corto periodo vegetativo, la absorción de los elementos nutritivos es muy rápida; de aquí la necesidad de que los abonos empleados sean fácilmente asimilables.

El estiércol se aplicará al cultivo precedente, o si se hace directamente al lino, debe procurarse que esté bien descompuesto, distribuyéndolo mucho antes de la siembra y completando su acción por medio de los abonos minerales. En cuanto a la naturaleza de éstos, se tendrá en cuenta que los abonos fosfatados y potásicos aumentan el rendimiento en fibra y mejoran la calidad de ésta, a la vez que ejercen una influencia favorable sobre la resistencia al encamado, mientras que los abonos nitrogenados, aplicados en exceso, aparte de retrasar la madurez y favorecer el desarrollo de malas hierbas, dan lugar a una fibra poco consistente y muy basta; sin embargo, una cierta cantidad de abono nitrogenado, fácilmente asimilable, es muy útil para activar el desarrollo de la planta al principio de la vegetación.

Los abonos potásicos y fosfatados se aplicarán durante el invierno, y los nitrogenados, en la primavera, poco antes de la siembra, y las cantidades de cada uno de éstos dependerán del estado de fertilidad del suelo. Como regla general, en tierras buenas se emplearán de 400 a 500 kilogramos de superfosfato, de 200 a 250 kgs. de sulfato o cloruro potásicos y de 150 a 200 kgs. de nitrato por hectárea.

VARIETADES.—Casi todas las variedades cultivadas pertenecen al grupo de los linos de primavera: estas variedades son las que producen la fibra más fina y en mayor cantidad. Los linos de invierno son más vigorosos y producen muchas semillas, pero la fibra resulta más basta que la de los linos de primavera.

Las variedades más recomendables son las siguientes:

Variedades de flores blancas	{	Lino común de primavera. Idem de Rusia de flores blancas. Idem americano de semilla amarilla.
Variedades de flores azules.....	{	Lino de Riga y de Pskoff. Idem de invierno. Idem de primavera de flores azules.

Lino común de primavera de flores blancas.—Es una variedad vigorosa, de tallos finos, poco ramificados, que degenera difícilmente, y, por su gran desarrollo, debe sembrarse algo más claro que las otras variedades.

Lino de Rusia de flores blancas.—Variedad muy apreciada por la

cantidad y calidad de la fibra que produce, con la ventaja, además, de que su semilla madura sin alterar sensiblemente la calidad de la fibra.

Lino americano de granos amarillos.—Es una variedad originaria de la América septentrional, donde es muy apreciada: es algo tardía, pero de buen rendimiento, tanto en fibra como en semilla, dando ésta lugar a un aceite algo más pálido que las otras variedades.

Lino de Riga.—Es una variedad de buen desarrollo: produce abundante fibra; tiene el inconveniente de que degenera pronto.

Lino de Pskoff.—Es una variedad del lino de Riga, de mayor desarrollo, que produce fibra más delicada, y conserva más tiempo sus cualidades originarias.

Lino de invierno.—Más vigorosa que las variedades de primavera: produce más semilla, pero la fibra es muy basta.

Lino de primavera de flores azules.—Menos productiva en semilla que la anterior; en cambio, la fibra es bastante fina.

ELECCIÓN DE LA SEMILLA.—La elección de la semilla ejerce gran influencia sobre el rendimiento y calidad de la fibra; por regla general, es indispensable renovar la semilla del país, reemplazándola por otras procedentes de las provincias rusas de las riberas del Báltico. Estas semillas parece ser que deben su superioridad al clima y al sistema de cultivo que se hace con tendencia a la producción de semilla, eligiendo las mejores tierras y sembrando muy claro, a fin de que las plantas sean vigorosas, y no procediendo a la recolección hasta la completa madurez.

Las semillas de primera generación, procedentes de semilla de Riga o Pskoff, dan lugar a productos tan apreciados como los procedentes de las semillas originarias, y pueden utilizarse en la siembra, pero para esto es preciso efectuar la recolección más tarde que de ordinario, a fin de que alcance una madurez más completa, conservando la semilla en sus cápsulas en sitio fresco.

Cualquiera que sea la procedencia de la semilla empleada, es conveniente asegurarse de su poder germinativo: la buena semilla debe germinar del 85 al 90 por 100 en cinco o seis días.

SIEMBRA.—La época de la siembra varía poco, pues fuera de los linos de invierno, para los que tiene lugar de septiembre a octubre, los restantes se siembran de marzo a mayo. En general, el rendimiento en fibra y calidad de ésta son tanto mejores, cuanto mayor sea el período vegetativo; de aquí que, cuando no son de temer las heladas tardías, convienen las siembras tempranas.

La cantidad de semilla varía según la época de la siembra y naturaleza del producto: en las siembras de marzo se emplea mayor cantidad de semilla (de 200 a 275 kilogramos por hectárea), y en las de mayo, de 200 a 250 kilogramos por hectárea. Si se trata de obtener preferentemente semilla, hay que sembrar más claro, empleando de 100 a 150 kilogramos por hectárea.

La siembra se hace a boleó generalmente, procurando que la se-

milla quede distribuída con toda regularidad y cubriéndola con ligeros pases de grada. En el gran cultivo se hace también uso de sembradoras especiales.

CUIDADOS DE ENTRETENIMIENTO.— Las principales labores de entretenimiento se reducen a la destrucción de las malas hierbas por medio de escardas repetidas. El lino es muy sensible a la acción de las malas hierbas, las que no sólo le perjudican porque se apoderan de la humedad y principios fertilizantes, sino también porque en el momento de la recolección aparecen mezcladas con los tallos, disminuyendo la calidad del producto. La escarda se hace a mano, en cuanto la planta tiene de 8 a 10 centímetros de desarrollo, y se repite dos o más veces, hasta extirpar por completo las malas hierbas.

RECOLECCIÓN.— La época de la recolección ejerce gran influencia sobre la naturaleza del producto: si se efectúa pronto, se obtiene fibra fina y buena calidad; en cambio, el rendimiento en semilla es pequeño, y ésta produce poco aceite. La recolección tardía da lugar a una mayor producción de semilla, pero la fibra es poco consistente, y carece de flexibilidad.

Quando se trata de obtener preferentemente fibra, se procede a la recolección desde el momento que las hojas y parte inferior de los tallos presentan un color amarillento; si, por el contrario, se quiere obtener principalmente semilla, se retrasa la operación hasta que las cápsulas adquieran un color oscuro, lo que indica la completa madurez de la semilla.

La recolección se hace a mano, cogiendo los tallos a puñados, una vez separadas las malas hierbas, y, arrancándolos, se les quita la tierra adherida a las raíces, y se dejan tendidos en el suelo; pasadas algunas horas, se reúnen en pequeñas gavillas o manojos, y se termina la desecación, formando con cada tres o cuatro de éstos, apoyados entre sí por su extremo superior, montones cónicos. Una vez bien secos los manojos, se les sacude para que se desprendan las hojas y polvo, y se llevan al almacén, o se disponen en almiarés hasta la recolección de la semilla.

La semilla se obtiene trillando directamente el lino, o separando primeramente de los tallos las cápsulas y trillando luego éstas. Para separar de los tallos las cápsulas que contienen las semillas, se usa una especie de peine de dientes de hierro de 20 a 30 cms. de longitud, fijos en un bastidor de madera, y separados entre sí de 1,5 a 2 cms.

RENDIMIENTO.— La producción del lino varía según la naturaleza del terreno, variedad cultivada, cuidados culturales, etc., etc.; en años normales, y con un cultivo esmerado, pueden obtenerse de 3.500 a 4.000 kilogramos de tallos, con un rendimiento de fibra variable del 15 al 17 por 100 y de 450 a 500 kilogramos de semilla.

La semilla del lino tiene distintas aplicaciones: se emplea molida ó triturada como alimento del ganado, principalmente como sucedáneo de la leche descremada en la alimentación de terneros; se emplea también para la obtención de aceite, quedando como residuo la *torta de linaza*, muy apreciada como alimento del ganado.

II.—Obtención y preparación de la fibra.

ENRIADO. — Las fibras del lino están como hemos dicho, entre la corteza y la parte leñosa, y el enriado tiene por objeto separar estas fibras, destruyendo la materia gomoso-resinosa que las aglutina y los restantes tejidos de la planta, a excepción de las partes leñosas.

Existen procedimientos industriales en los que la separación de la fibra tiene lugar por medio del agua caliente, del vapor, sustancias químicas, etc., pero estos procedimientos son más bien propios de la gran industria, y sólo vamos a ocuparnos del enriado, tal como lo practican los cultivadores que tratan sus linos para vender la fibra. El enriado puede hacerse en agua corriente, en agua estancada o en tierra, bajo la acción de la luz, temperatura y humedad: en todos los casos, la destrucción de la materia gomo-resinosa que aglutina las fibras, y de los demás tejidos de la planta, tiene lugar bajo la influencia de distintos fermentos y de las diastasas que éstos segregan. El enriado en agua corriente se practica colocando los manojos o gavillas de lino en una corriente de agua, bien sea directamente, o bien metidos en cajones o tanques de madera, cuyas paredes verticales están formadas de listones separados entre sí 8 ó 10 centímetros para que el agua circule fácilmente: estos cajones se sujetan a la orilla del arroyo o río, y, una vez llenos de lino, se cargan con un cierto peso para que queden cubiertos de agua y flotando en la corriente. El enriado por este procedimiento se efectúa desde mayo a octubre, y dura de cinco a veinte días, según la temperatura, las cualidades del lino y del agua; produce una fibra muy sólida y blanca.

El enriado en agua estancada tiene lugar en fosos o balsas llenas de agua, en las que se colocan los haces o gavillas, ya horizontal, ya verticalmente; se cargan con un cierto peso para que queden flotando y cubiertos por el agua; se practica de agosto a octubre, y dura la operación de seis a doce días. El enriado en tierra, aprovechando el rocío, consiste en someter el lino a la acción simultánea del rocío, del aire y del sol, para lo cual se extiende en capas delgadas de espesor uniforme, sobre una superficie encespedada; si al principio de la operación no sobreviene una lluvia, conviene regar para iniciar la fermentación; al mismo tiempo, los tallos se hacen más pesados, y es más difícil que sean arrastrados por el viento. Durante el enriado se le dan varias vueltas al lino, procurando que las capas queden de espesor uniforme. La operación dura más o menos tiempo, según las condiciones de temperatura y humedad: si el tiempo es cálido y húmedo, se activa, pudiendo terminarse en tres o cuatro semanas, mientras que si es fresco y seco, puede durar hasta dos meses. Este procedimiento tiene la ventaja de que es poco costoso y de que la fibra se trabaja bien, pero da más estopa y no tiene la solidez de la obtenida mediante el enriado en agua.

Se conoce que terminó el enriado en que, al frotar varios tallos entre los dedos, la fibra se separa fácilmente de la parte leñosa, y en

este caso, si el enriado tuvo lugar en agua corriente o estancada, se retiran las gavillas, se desatan y se dejan secar, colocando los tallos inclinados, apoyados contra una pared o entre sí, formando pequeños montones cónicos, y una vez que se haya secado por completo, se hacen nuevamente gavillas y se recoge en sitio fresco y bien aireado.

Si por efecto de la humedad, o de cualquier otra causa, el lino se encamase, M. Vallet Roger recomienda que se haga el enriado sometién-dole a la acción de los agentes atmosféricos durante quince o veinte días, una vez arrancado, antes de secar y de desgranar, pues la hilaza obtenida de tales linos por este procedimiento es mejor que practicando el enriado ordinario, y la semilla puede igualmente utilizarse, por no haber perdido apenas de valor.

ESPADADO.—Es la operación por cual se separa la parte filamentosa de los tejidos leñosos del tallo: comprende la trituración o *agramado*, y el *espadado* propiamente dicho.

El *agramado* tiene por objeto triturar los tallos y separar los fragmentos más gruesos; se practica a mano, por medio de un mazo de madera acanalado, con el cual se golpean los tallos hasta romper la parte leñosa. También se emplean agramadoras, cuyo modelo más rudimentario consiste en un tablón con acanaladuras a lo largo, y una pieza giratoria con listones que encajan en los canales, sobre los cuales se colocan, atravesados, los tallos del lino. En la gran industria se hace uso de agramadoras más perfeccionadas, uno de cuyos modelos consiste en dos cilindros de hierro acanalados, que hacen de rompedores, y otros dos de trabajo, o agramadores, provistos de dientes, que, al girar, se introducen en los huecos de los anteriores. Estas máquinas son de mucho rendimiento, pero el trabajo no es tan perfecto como cuando la operación es a mano.

El *espadado* propiamente dicho tiene por objeto separar las partes del tallo que quedan adheridas a la fibra después del agramado; se practica esta operación por medio de la *espadilla*, que es una especie de machete o cuchillo de madera dura, provisto de un mango corto y una tabla fija verticalmente a su soporte horizontal; el manojo de fibra se coloca en una escotadura que lleva la tabla, y se golpea con la espadilla verticalmente, cambiando con frecuencia de posición al manojo. El *espadado* se hace también mecánicamente, por medio de máquinas especiales, que ejecutan, al mismo tiempo, el agramado y peinado de la fibra.

Al *espadado* siguen otras operaciones de preparación de la fibra antes de utilizarla, tales como el peinado, cardado, etc., las cuales no se describen por ser ya propias de la industria manufacturera. El cultivador de lino, que prepara por sí la fibra, la vende después del espadado; otras veces la cosecha se vende en pie a industriales que se encargan de la recolección, o bien el labrador hace ésta hasta obtener el lino en paja.