

EL RAMIO

FOR

CARLOS D. GIROLA

INTRODUCCIÓN

Las cuestiones relativas, á las variedades de ramio que conviene cultivar en las diversas regiones, á los mejores sistemas de plantación y cultivo, á la cosecha de los tallos, á los procedimientos de extracción y preparación de la fibra, al desgomado, etc., están rodeadas de numerosas incógnitas, que están lójos de haber sido despejadas, apesar de las experiencias hechas, de las discusiones que han tenido lugar y de las opiniones vertidas por botánicos, agrónomos, mecánicos y químicos de varios países, reunidos en conferencias y congresos internacionales. Es hasta difícil conocer con aproximación, el verdadero estado de este asunto.

Me ha parecido útil, llevar á cabo una investigación, para reunir y condensar lo que se ha escrito con más fundamento,—lo más útil, por consiguiente, respecto del cultivo de este textil y de la producción de los filamentos del ramio, para ilustrar al cultivador argentino y facilitar el estudio de esta planta á los alumnos de nuestra Facultad de Agronomía.

Si esto he logrado, serán satisfechas mis aspiraciones en el presente caso, porque confío que estas notas contribuirán á favorecer la solución de los puntos oscuros y dudosos, despejando acaso algunas incógnitas y provocando el establecimiento y propagación de este cultivo en nuestro país, que tiene vastas zonas donde puede practicarse, desde que las experiencias han demostrado, que las plantas se desarrollan con vigor y lozanía y producen rendimientos elevados en filamentos.

EL RAMIO

PRIMERA PARTE

Origen y propagación

El ramio es una planta textil, es decir, que suministra filamentos que sirven para la confección de tejidos; es una ortiga, que no tiene pelos virosos, originaria de las regiones tropicales de las Indias Orientales y de la China. Los pueblos de Asia y de Oceanía conocen y utilizan las fibras del ramio desde los tiempos más remotos; pero en Europa no ha sido conocida antes de 1733, y recién á principios del siglo pasado ha sido utilizada.

Parece que Rumphius introdujo el ramio, en 1690, en las colonias holandesas. Berti-Pichat refiere, que desde 1786 esta planta era cultivada en el agro boloñés, por un Señor Malvezzi, pero no pudiendo competir con el cáñamo, fué abandonada. En 1803, el Dr. Roxburg obtuvo de Bencoolen (Sumatra) una planta denominada "*Rhea*", que clasificó de "*Urtica tenacissima*" y que cultivó en el Jardín Botánico de Seebpore (Calcuta); de allí fué llevada á Europa, pero necesitáronse muchos otros introductores y propagandistas, antes que este textil encontrara una ubicación entre los cultivos europeos.

Existen documentos que indican, que el ramio ha sido cultivado en Toscana, hácia 1809, y que Bartolini de Siena hizo conocer sus propiedades como planta textil.

En 1810 llegaron sobre el mercado de Londres los primeros tres fardos de ramio, procedentes de Sumatra

En 1815, el señor Andrea Thouin preconizó su introducción en el

Mediodía de Francia y el señor Faurel, tejedor de Montpellier, inició un pequeño cultivo. En 1836-37, los señores Hebert y Grandihaut enviaron algunas semillas á Francia, que fueron repartidas entre los cultivadores franceses y argelinos.

En 1840, el abate Voisin llamaba de nuevo la atención en Francia, sobre las telas fabricadas por los chinos, por medio de los filamentos de una ortiga, al parecer muy bella y que no producía peluria por el desgaste, como las del lino y del cáñamo. Decía, que esta planta era perenne, que se podían extraer las fibras sin poner á macerar los tallos y que los ingleses hacían con ella un comercio importante en Cantón, sin saber quizá, que provenía de una ortiga. Agregaba, que en Francia se podían obtener buenos resultados, utilizando los instrumentos perfeccionados de que disponía la industria.

Más tarde, el Gobierno inglés hizo cultivar el ramio en Dehradun, Saharanpur, y en todo el Indostán.

En 1844 el Señor Decaisne, profesor del Museo de Historia Natural de París, recibió del Señor Leclancher, médico-cirujano de la corbeta "La Favorite", estacionada en aguas chinas, varias muestras de ortigas, que clasificó, como dos especies.

En 1850, la Sociedad Nacional de Agricultura de Francia, trató de propagar su cultivo, distribuyendo gratuitamente semillas.

En 1867, Benito Roezl llevó el ramio á la Luisiana (Estados Unidos de Norte América), y de ahí se propagó en el Texas, en la parte mediana é inferior del Misisipí, y también en México.

En 1868, la casa de Hugon y Cia., de Londres, recibió de América 10.000 plantas de ramio, que envió á Francia y Argelia, para que se experimentara su cultivo.

En 1870, Nubar Pachá lo introdujo en Egipto.

En 1875, se constituyó en Francia una compañía, bajo la denominación de "Cie. Industrielle de la ramie", para propagar el cultivo del ramio y la utilización de su fibra.

Durante la guerra de Secesión, en los Estados Unidos de Norte América, la industria europea ocupóse mucho de esta fibra, pero las dificultades para su extracción y la escasa producción, no favorecieron su propagación y empleo.

Aunque los ensayos que se han llevado á cabo, hayan sido numerosos, recién desde unos treinta años el ramio ha empezado á llamar la atención de los gobiernos y de los agricultores. En 1878 se imprimió un gran impulso á esta cuestión, por medio de una propaganda activa: pero en la practica se encontraron dificultades tan serias, para el descortezado y el aislamiento de la fibra de los tallos, que el cultivo no se propagó. Creyóse en 1889 alcanzar la solución: pero no fué así.

En nuestro país se han hecho también numerosos ensayos, para introducir el cultivo del ramio en las explotaciones rurales de la Región Septentrional; las experiencias han demostrado, que la planta puede cultivarse en varias localidades, pero las dificultades inherentes al descortezado, no han permitido propagar el cultivo. De ahí que los reiterados esfuerzos de los agricultores del Chaco, Formosa y Misiones, y también de Tucumán, Santiago y Santa Fe, no hayan alcanzado mayores resultados. Merecen citarse, especialmente, los del señor Gustave Hamonet, que dedicó varios años á la solución de esta cuestión, estableciendo un cultivo importante, entre 1888 y 1891, en Formosa, que después fué abandonado.

En Europa, los países que más se interesaron para el cultivo del ramio son Francia y España. En Italia se hicieron ensayos, pero el cultivo no se ha propagado, porque, aunque la producción de tallos resulte abundante, no se dispone de una máquina sencilla para efectuar el descortezado en condiciones económicas.

Alemania ocupa quizá el primer rango respecto del empleo de los filamentos de este textil.

Las calidades apreciables de las fibras del ramio, superior bajo algunos puntos de vista á las de lino y del cáñamo, y la hermosura de los filamentos obtenidos por los chinos, incitaron á los mecánicos y á los químicos á buscar un medio de descortezado de fácil aplicación. En Francia, especialmente, la cuestión se estudia desde años con mucho interés; numerosos concursos de descortezadoras han tenido lugar y varios procedimientos para la extracción de la fibra han sido ensayados. Los Gobiernos francés, inglés y español instituyeron premios especiales, para estimular la solución del problema inherente al descortezado mecánico, que se persigue con empeño.

Nombres del ramio.—Caracteres Botánicos. Variedades.

En la isla de Java el ramio es designado con la palabra *malesa* "*ramie*". En la China se llama "*juen-má*" ó "*tsing-má*" (cáñamo de la llanura), y "*lo-má*" ó "*tchou-má*" (cáñamo de las montañas). En Java se le conoce bajo los nombres de "*Rameh*" ó "*Ramen*"; en las islas de la Sonda, llámase "*Lakakie*", "*riparvy*"; "*Hloi*" ó "*Haloui*" en Sumatra; "*Hava-mousi*", "*Kava-mushi*", "*ira*", "*sji-ro*" en el Japón; "*Rhia*" ó "*Rhea*" en el Assam; "*Garmé*" en las islas Celebes, etc.

En Europa, durante mucho tiempo, los franceses lo llamaron

ortiga de la China y actualmente “*ramio*”; los ingleses lo denominan “*China-grass*”; los australianos “*Chinese-grass*”; los españoles “*ramio*”.

El producto de esta planta se llama *ramio*, *ramio*, *seda de la China*, *seda vegetal*, ó *hierba seda*.

El ramio (véase figura núm. 1), es una planta dicotiledona, que pertenece á la familia de las “*urticáceas*”. Comprende diversas especies, pero dos son las que ofrecen mayor interés: *el ramio blanco* y *el ramio verde*.

Diferéncianse por su vegetación y sus condiciones de adaptación, que han dado lugar á diferentes variedades. La elección de una ú otra, para una región determinada, es muy importante, pudiendo depender de aquella el éxito, ó la ruina de una explotación. Ofrecen sin embargo tan grandes analogías, que en las comarcas de Asia y Oceanía, donde se cultivan las dos especies, se designan bajo el mismo nombre.

Las dos especies son:

El ramio blanco (*Urtica nivea* L. = *Boehmeria nivea* (Gaud) Hk. y Arn.

El ramio verde (*Urtica utilis* L. = *Urtica tenacissima* Roxb. = *Boehmeria utilis* (Blum) Hill.

El ramio blanco (*Urtica nivea* L. = *Boehmeria nivea* (Gaud) Hk. y Arn. llamado también *ortiga de la China*, *ortiga plateada*, *cañamo de Saigón*, *ramio verdadero*, es originario de la China, de Singapora y de la Melanesia. En estos países acaecen lluvias frecuentes y la temperatura es templado-cálida. Es la variedad que más cultivan los chinos, la que mencionan sus tratados de agricultura y que está descripta, desde los tiempos más remotos; es la que más conoce, utiliza y aprecia la industria inglesa. La característica principal, ó más aparente, es el vello blanquecino que cubre más ó menos completamente la cara inferior de las hojas.

La ortiga de la China es vivaz. Los tallos son anuales y desaparecen después de haber fructificado, pierden las hojas, se secan y se desorganizan; pero la planta vuelve á brotar durante la primavera siguiente, porque la parte subterránea queda viva, siendo perenne. Produce lindas matas, con tallos peludos y verdes, durante su desarrollo, ligeramente rosados después la floración y durante la madurez de las semillas. Fructifica abundantemente en la zona templada y las semillas son fértiles.

Algunos autores distinguen dos variedades: la *urtica nivea* y la *urtica candidans* L.; la primera con hojas grandes, cordiformes, alternas, ligeramente puntiagudas del lado del pecíolo, teniendo la pági-

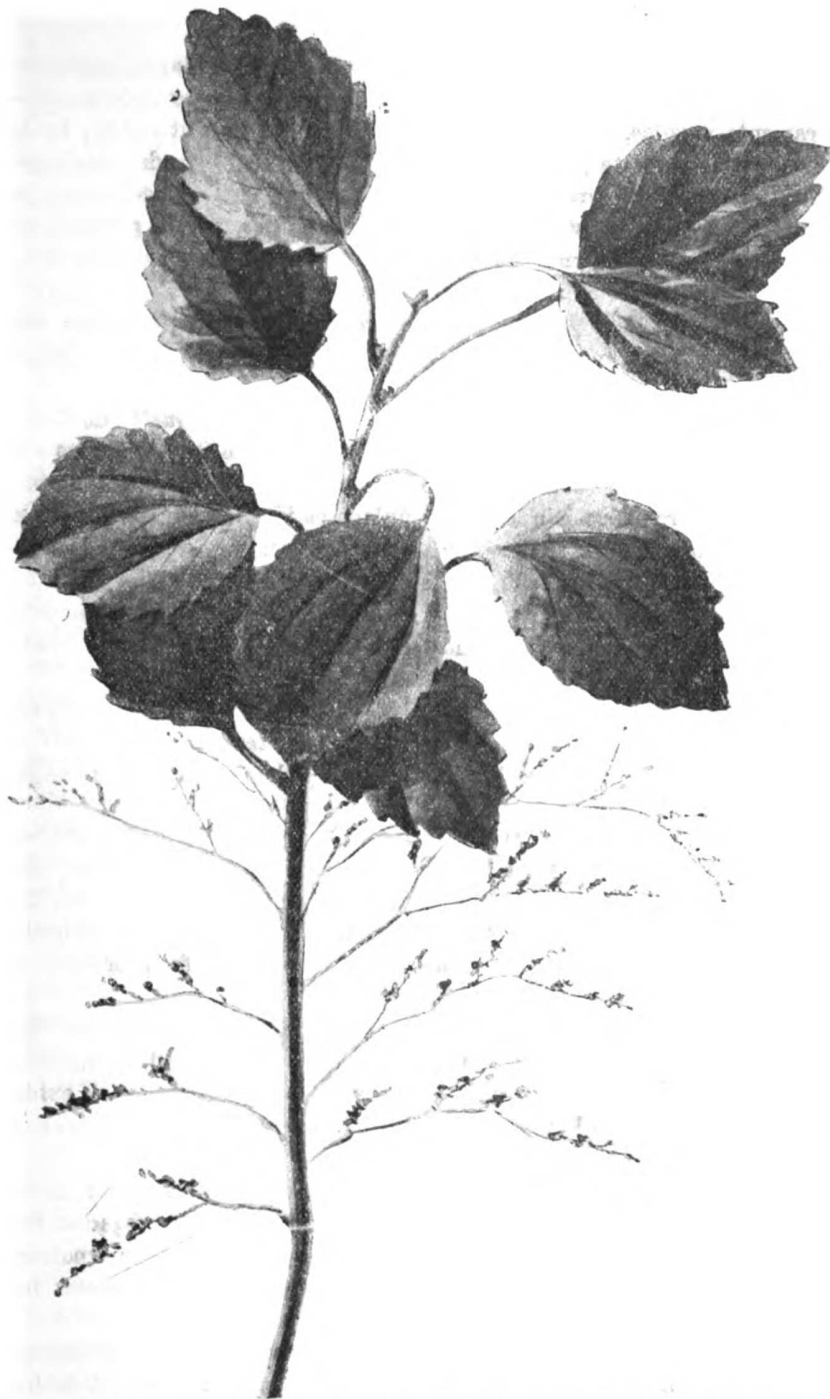


Fig. n.º 1 – Ramita de ramio blanco: *Boehmeria nivea* (Gaud) Hk. y Arn.
(Campo experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata.)

na superior de un verde muy obscuro y la inferior blanca, plateada, cuando tierna, y blanco-anaranjada más tarde, con nervaduras ligeramente rosadas, con tallos de un metro cincuenta centímetros, hasta un metro y setenta y cinco centímetros de alto; la segunda, con hojas más puntiagudas cerca del pecíolo, la cara superior verde-obscura, la inferior blanca con vello, no superando los tallos, por lo general, un metro de altura, y siendo menos productiva, más difícil para descortezar y menos apreciada que la *urtica nivea*.

Las flores del ramio blanco (*Urtica* ó *Boehmeria nivea*) son monóicas, verdosas, formando racimos en el áxila de las hojas, y en la parte superior de los tallos.

Parece, que la *Urtica nivea* sea el "*rhamnus majus*" de Rumphius, que se cultiva en el Bengala, desde más de un siglo. Las experiencias han demostrado, que esta especie de ramio no se adapta bien á las regiones con clima templado-cálido y menos aún á los climas cálidos, donde florece continuamente, perjudicando el desarrollo de los tallos y reduciendo el rendimiento en filamentos. Es más adecuada para los países templados, pues puede soportar algunos grados bajo cero durante el invierno y no necesita calores fuertes, durante la primavera y el otoño.

El ramio verde (*Urtica utilis* L. = *Urtica tenacissima* Roxburg. = *Boehmeria utilis* (Blum) Hill. — *Boehmeria tenacissima* (Gand) es originario de Java, islas de la Sonda y archipiélago Indico. Tiene hojas casi verdes en la cara inferior, á veces ligeramente vellosas y blanquecinas; este color se acentúa por el frío y la desecación, asemejándose entonces al ramio blanco. Es vivaz, es decir, perenne; sus tallos permanecen vivos durante varios años, después de fructificar. En los terrenos favorables y de regadío produce tallos que alcanzan hasta 5 metros de alto y forman verdaderos matorrales. La fructificación es irregular y muchas semillas son estériles.

Es más delicado que el ramio blanco: exige climas más cálidos y riego abundantes, sin los cuales no adquiere su desarrollo completo. Bajo la influencia de un clima húmedo y cálido, la vegetación es exuberante: los tallos adquieren mucha altura y diámetro, se ramifican y vuelven leñosos.

El ramio verde es adecuado para las comarcas cálidas, donde acaeen lluvias frecuentes, ó para los terrenos que pueden ser regados. En estas condiciones produce tallos de un metro y cincuenta centímetros, á dos metros, que es preciso cortar, antes que aparezcan brotes laterales.

Una diferencia entre el ramio blanco y el verde, reside en que los tallos del primero, salen directamente del cuello de la mata, ó de los rizomas, y nunca del tallo que es anual, mientras que sobre los ta-

Los cortados del ramio verde, se desarrollan brotes que dan lugar á nuevos tallos.

La exhuberancia de la vegetación del ramio verde, en los climas cálidos, permite hacer cortes numerosos y asegura rendimientos abundantes, siempre que la falta de lluvias no detenga la vegetación; entonces es indispensable el riego.

Esta ortiga es el "*Rhca* de Assam", el "*caloc*" de Sumatra y el "*kunkhoora*" de Rangon.

La "*Urtica Thumbergiana*", cultivada en el Japón, ofrece mucha semejanza con estas plantas.

El Señor Carlos Riviére describe el ramio de la manera siguiente: matas vigorosas con tallos verdes, de un metro y sesenta, á un metro y ochenta centímetros de altura, del espesor de un dedo; tallos provistos de hojas, verdes en la cara superior, y más ó menos blanquecinas en la inferior; hojas alternas, ovales, redondeadas, recortadas, sostenidas por pedúnculos bastante largos. Los tallos forman un matorral más ó menos compacto, o mejor dicho una mata, como un ramillete; colocando las plantas muy aproximadas, los tallos presentan un aspecto uniforme, regular, como un campo de trigo.

El sistema radicular es poderoso: las raíces verdaderas penetran profundamente en el suelo, mientras que del cuello nacen los rizomas, que se desarrollan á pocos centímetros debajo de la superficie, dando origen á yemas y nuevos brotos, que aumentan la amplitud de las matas.

Respecto de la elección de las variedades, el Señor Riviére da la preferencia á la "*Urtica nira*"; pero si se tiene en cuenta las conclusiones adoptadas por el Congreso internacional del Ramio de 1900, se desprende, que el ramio blanco conviene para los países templados, y el verde para los países cálidos y lluviosos.

Clima

El ramio es un cultivo de las regiones tropicales é intertropicales. Las dos variedades presentan diferencias en cuanto á las exigencias climatéricas, como ya ha sido referido. El ramio blanco prospera en los climas templados y es bastante resistente á los fríos, particularmente la subvariedad "*B. nira*"; el verde exige un clima más cálido, más húmedo, ó riego artificiales. El primero produce una

cantidad menor de fibra, que es á la vez más corta, pero en los climas templados se puede obtener un corte más por año, lo que hace que sea preferible para estas regiones. Así, pues, en general, se cultiva el ramio blanco en los países templados y el verde en los cálidos y húmedos, ó donde se puede aplicar el riego.

Fundando sus apreciaciones sobre ensayos aislados y sin fijarse en las peculiaridades del clima, y en las exigencias de las dos especies del ramio, es decir, si la planta había sido colocada en su verdadero medio, algunos experimentadores han emitido la opinión de que su cultivo no podía emprenderse en tales ó cuales regiones. Es evidente, que el ramio verde vegetará con poco vigor en la parte Meridional de la Provincia de Buenos Aires, por ejemplo, mientras que dará buenos rendimientos en la Septentrional de la República: en Tucumán, Santiago, Salta, Jujuy, Formosa, Chaco, Corrientes, etc., en la región de la caña de azúcar. Las incertidumbres acerca de los procedimientos de descortezado, han retardado el cultivo de este textil, y por consiguiente su empleo; pero es fuera de duda, que los climas templado-cálidos y cálido-húmedos, son los que más convienen para el desarrollo de estos textiles. Las comarcas más favorables son las que tienen lluvias frecuentes y en cantidad de 200 á 250 centímetros por año, y los suelos que se pueden regar regularmente en las épocas de sequía.

En las regiones que presentan dos períodos delimitados, uno lluvioso y otro seco, y este último de mayor duración, como por ejemplo en Senegal, el Sudán, el Congo, etc., y también en varias regiones de nuestro país, el cultivo del ramio no puede establecerse, sin haber asegurado los beneficios de los riegos en cantidad suficiente y con carácter estable.

De una manera general, se puede decir, que el cultivo del ramio es remunerador en las regiones cuya temperatura no baja de cero grados y donde á la escasez de las lluvias, se puede suplir por medio del riego.

Las regiones arenosas, áridas no son favorables para el cultivo del ramio, á pesar del riego, como lo han demostrado los ensayos hechos en Egipto, á fuera de la región de la caña de azúcar y del algodón. Los suelos del archipiélago de la Sonda, de Sumatra y de Java son por excelencia los de mejor vegetación del ramio. Favorables son los climas insulares, como los de Ceylan, Jamáica, Habana, etc. Efectuando el cultivo en las condiciones expresadas proporciona resultados seguros. En Tucumán, Santiago, Salta, Jujuy, en la parte Noreste de la Provincia de Santa Fe, en la parte Oriental del Chaco y Formosa, en Corrientes y Misiones, á lo largo de los ríos y arroyos, ó en las partes que puedan ser fácilmente regadas, dará buenos resultados.

Terreno

De la elección del terreno depende muchas veces el éxito de un cultivo. El ramio prefiere los terrenos de llanura, livianos, profundos y frescos; prospera en los suelos de consistencia mediana, como los de aluvión, los areno-arcillosos, los areno-arcillo-calcareos, los areno-calcareos, con una pequeña proporción de arcilla, los que están bien provistos de humus. Los suelos compactos, arcillosos, impermeables, los secos y los salados no son favorables para su desarrollo. Vegeta con vigor en los terrenos sueltos, con subsuelo permeable, que conservan la frescura durante el verano. Una capa impermeable, que intercepta el agua á cierta profundidad, puede ocasionar la muerte de las plantas. Favorece á la vegetación del ramio, la humedad que proporcionan las lluvias y los riegos, distribuidos con regularidad, siendo éstos indispensables en las regiones donde las lluvias escasean.

Preparación del terreno. — Por medio de las labores se debe dar al terreno el grado de división y permeabilidad más favorable para el desarrollo de las plantas. La preparación debe ser esmerada: comprende generalmente, una labor profunda, á 20 centímetros y más, y otra más superficial, intercalando y efectuando, después, varios rastreos, para desmenuzar la capa arable.

La preparación completa del suelo es exigida por el gran desarrollo radicular del ramio, en profundidad, y en el sentido horizontal; si no se ejecuta bien, no se pueden esperar resultados satisfactorios. Donde es preciso aplicar el riego, se preparan los cenáculos más ó menos alejados, según la distancia de las líneas y la cantidad de agua disponible.

El cultivo del ramio es muy sencillo, no presenta dificultades ni gastos considerables; pero la preparación esmerada del terreno es importante, debiendo efectuarse con esmero, pues de su buena ejecución depende á menudo el porvenir del cultivo; influye de una manera permanente sobre el desarrollo ulterior de las plantas. Para obtener una vegetación rápida y vigorosa, y una producción abundante es necesario arar profundamente el terreno y prepararlo de manera que almacene el agua, que conserve la frescura, ó que se pueda regar fácilmente, cuando los riegos son necesarios.

Abonos

Teniendo esta planta un desarrollo rápido, necesita una alimentación copiosa; si las tierras no son bastante fértiles, es indispensable abonarlas. En general se emplea el estiércol de establo y materias calcáreas y alcalinas. El nitrato de soda tiene una acción notable

sobre la vegetación. El cloruro de potasa es también un abono favorable. Si el terreno es virgen y naturalmente fértil, no es indispensable abonarlo, desde el primer año; más vale esperar al tercero, ó cuarto, ó más tarde, según el grado de fertilidad.

La composición de la planta suministra indicios acerca de las necesidades en elementos fertilizantes. El señor Joulie, analizando las diversas partes de una planta de tres años, ha encontrado los elementos siguientes:

Peso de las diversas partes de la planta desecada á 100"

SUBSTANCIAS DETERMINADAS	RAICES	TALLOS	HOJAS	TALLOS Y HOJAS	PLANTA ENTERA
Grs.	1.855	0.889	0.791	1.680	3.535

Elementos que constituyen mil gramos, de cada una de las partes desecadas y de la planta entera.

Acido fosfórico...	7.26	10.92	34.02	21.34	13.91
Azoe.....	12.59	20.59	28.18	24.11	18.02
Potasio.....	4.18	1.36	3.00	2.12	3.19
Sodio.....	3.45	2.73	5.40	3.97	3.69
Cal.....	25.71	17.84	110.12	60.73	42.24
Silice.....	21.64	15.13	98.14	53.71	36.76
Magnesio.....	7.48	5.74	9.42	7.45	7.45
Acido sulfúrico...	2.78	2.22	7.58	1.71	3.69
Oxido de hierro...	1.84	1.38	4.46	2.81	2.29

De las investigaciones hechas por el señor Joulie resulta, que 100 kilos de tallos y hojas secas extraen del suelo 10 kilos de potasio, 10 de cal, 4 de ácido fosfórico y 6 de azoe.

Tornidge, encontró en las cenizas de las fibras, la composición centesimal siguiente:

Potasio	32.37
Sodio	16.33
Cal	8.50
Magnesio	5.39
Cloruro de sodio.	9.20
Fósforo	9.60
Azufre.	3.11
Carbono	8.90
Alumina y sílice.	6.60
	100.00

Estos datos demuestran, que el ramio es exigente respecto de los abonos azoados y potásicos, y también de los calcáreos.

El estiércol de establo, las barreduras de las calles y especialmente los abonos líquidos, son muy favorables para la vegetación del ramio. Como no se trata de provocar una frutificación abundante, sino un gran desarrollo herbáceo, los abonos que se deben emplear son los que tienden á formar la fibra y no la madera, que no tiene valor.

Propagación del ramio

El ramio se puede propagar de varias maneras: por *semillas*, por *estacas*, por *acodos*, por *división de las matas y de las raíces, ó rizomas*.

A) *Reproducción por semillas*.—El ramio puede multiplicarse por semillas, pero este sistema no es el más empleado, porque es delicado y exige mucho tiempo para obtener las plantitas, en condiciones de ser utilizadas; se pierde además un año.

Los métodos de propagación por división de las matas y de las raíces, son más fáciles y más rápidos y por eso son generalmente utilizados en la China. Sin embargo, cuando no se dispone ni de tallos ni de rizomas, es preciso producir las plantitas, por medio de las semillas, y al efecto se preparan almácigos.

A) *Preparación de los almácigos*. — Se elegirá un terreno que no sea mucho mejor de aquel, que se utilizará para establecer definitivamente la plantación; se trabajará con pala, hasta 0.30 ó 0.40 centímetros de profundidad; se dividirá en tablones de un metro á un metro y treinta centímetros de ancho, por cinco ó diez metros de largo, y se cubrirá con una capa de varios centímetros de espesor, de resaca, ó de estiércol de establo, muy descompuesto. Se procederá después á la siembra en otoño, ó al principio de la primavera, como se indica á continuación.

Se toman 125 gramos de semillas, que se mezclan con 500 gramos de arena y de estiércol pulverizado; se coloca todo sobre un tamiz, con agujeros finos y se tamizan sobre el suelo. En el mismo tamiz se coloca, después, un poco de arena y de estiércol en polvo, que se tamizan encima de las semillas, cubriéndolas así, con una capa delgada; no hay que enterrarlas demasiado, de lo contrario, no germinarán. Se puede cubrir el almácigo con un poco de resaca, ó de paja menuda. Se riega con moderación y se resguarda del sol y de las lluvias con pajizos, ó zarzos colocados á la altura de 30 á 40 centímetros. Dos ó

tres días después se riega otra vez, y en los siguientes se suministran pequeños riegos, para conservar la tierra húmeda. Al cabo de algunos días la semilla principia á germinar. Es preciso que la tierra del almácigo tenga el grado de frescura necesario, para favorecer la vegetación, y al mismo tiempo se debe impedir el desarrollo de las hierbas extrañas, extirpándolas á medida que aparezcan. Si las semillas han germinado regularmente y las plantitas son densas, se ralean, entresacando las más débiles. Cuando tienen cuatro hojas, lo que sucede cuatro ó cinco semanas después, se comienza á dejar descubiertos los almácigos, diariamente, durante algunas horas; un mes después se cortan las plantitas, no muy cerca de la superficie del suelo. Después se pueden trasplantar, colocándolas á mayor distancia en otro almácigo, expresamente preparado, á distancia de 10 á 15 centímetros una de otra. A los dos, ó tres meses se cortan por segunda vez, y poco después se pueden sacar para trasplantarlas en lugar definitivo. Este procedimiento es generalmente adoptado.

En México y en otras localidades se acostumbra preparar amelgas de un metro á un metro y treinta centímetros de ancho, en el mismo campo de la plantación; estas se aran, ó labran profundamente y se nivelan. Mézclanse las semillas con cinco partes de arena y se siembran, cubriéndolas con un poco de tierra pulverizada y después con musgo, ó resaca, para evitar la acción directa del sol y de los riegos.

- B) *Reproducción por estacas.* — La multiplicación por estacas se opera, cortando los tallos maduros, en trozos de diez, á doce centímetros de largo, de modo que conserven por lo menos dos yemas: se colocan en tierra bien preparada, de la misma manera que cuando se trasplantan los sujetos obtenidos por medio de las semillas, dejando por lo menos una yema afuera de tierra; es necesario, que ésta se halle en estado conveniente de humedad. Se puede operar en primavera ó en otoño. Dos ó tres semanas después, las estacas principian á vegetar, y al año siguiente se podrán colocar en lugar definitivo.
- C) *Reproducción por acodos.* — El acodo se practica, doblando los tallos en pequeñas zanjás, de 6 á 10 centímetros de profundidad; se sujetan en el fondo, de trecho en trecho, con ganchitos de madera, ó comprimiendo la tierra sobre los mismos, dejando libres las extremidades. Al cabo de tres, ó cuatro semanas las yemas enterradas emitirán raíces, mientras que las libres desarrollarán los tallitos. Se cortarán los tallos viejos, ó las plantas ma-

dres al lado de las nuevas, obteniéndose de esta manera nuevas plantitas. Este procedimiento produce resultados satisfactorios, pero no es muy empleado, porque requiere mucho tiempo y proligidad.

D.) *Reproducción por división de los rizomas.* — La multiplicación por la división de los rizomas es la más económica: se practica al principio de la primavera, ó durante el otoño, cortando los rizomas, en trozos de 10 á 15 centímetros de largo, y colocándolos en zurecos, como si se sembraran papas ú otros tubérculos. Se cubren con una capa de tres á cuatro centímetros de tierra y la operación queda concluída.

E.) *Reproducción por división de las matas.* — El método más simple y más seguro, consiste en dividir con cuidado las matas al fin del otoño, ó al fin del invierno, y en colocar cada trozo en tierra, como ha sido indicado: la vegetación se manifiesta pronto y los resultados suelen ser satisfactorios.

Riegos

Si el suelo no es naturalmente fresco, los riegos son indispensables; la facilidad con la cual se puede regar, es una cuestión muy importante, para obtener buenos resultados del cultivo del ramio. Deben suministrarse con frecuencia y uniformidad, durante el primer año; más tarde, cuando las plantas estarán bien arraigadas, podrán ser menos frecuentes y más moderados. En general se riega una vez cada diez, ó quince días durante el verano; en el otoño y la primavera se disminuye el número. El ramio puede resistir á las sequías, pero entonces la vegetación languidece y la producción disminuye al extremo, que el cultivo deja de ser remunerador. No hay conveniencia en establecer plantíos donde el clima es seco y falta el agua para regar.

El hecho de ser la planta del ramio perenne y de producir rápidamente influye notablemente sobre las cuestiones económicas relacionadas con su cultivo; no necesita como el algodón, el cáñamo, el lino, el yute y otras plantas textiles, sembrarse cada año.

Plantación

Uno de los métodos muy empleados, para efectuar las plantaciones, consiste en preparar el terreno en platabandas de un metro y ochenta centímetros á dos metros de ancho, separándolas por un pequeño surco; se trazan después líneas paralelas á cincuenta centímetros de distancia una de otra, ó más, y de tal manera, que las plantas sobre

la segunda hilera ocupen los espacios intermedios de la primera, las de la tercera, que se hallen en la misma dirección con las de la primera, etc.

La plantación resulta así en tresbolillo. Cada planta ocupa un cuarto de metro cuadrado, y al segundo año el suelo estará completamente cubierto por los nuevos tallos, ó las ramificaciones de las plantas madres. Durante el tercer año, puede ser necesario ralea las plantas.

Las plantaciones pueden hacerse de una manera uniforme, continua, sin dividir el terreno en pequeñas platabandas, colocando las plantas de setenta centímetros á un metro y medio entre las líneas, y de treinta centímetros á un metro entre planta y planta, sobre la misma línea. Si el suelo no es fértil y no se puede regar, se debe reducir la distancia á treinta, ó cuarenta centímetros, en todos sentidos; pero no hay que aumentar demasiado el número de pies por hectárea, porque se incurre en el riesgo de obtener una producción menos elevada.

Algunos agrónomos aconsejan plantar más denso; dicen, que es preciso colocar de treinta á cuarenta mil plantas por hectárea, para no esperar que los retoños cubran el suelo; es cierto que, plantando tupido, se impide la ramificación de los tallos y se favorece en cambio su alargamiento, obteniéndose una fibra más fina ó igual. El Señor Roger aconseja plantar en líneas distanciadas de cincuenta centímetros, y á veinticinco centímetros entre las plantas, sobre las líneas, colocando ochenta mil plantas por hectárea; pero plantaciones tan densas, no son de aconsejar.

El trasplante se efectúa al principio de la primavera, ó al fin del otoño. Preciso es elegir la época, en que las condiciones climáticas favorecen la operación. Cuando los brotos alcanzan á quince centímetros se suelen cortar, dejando solamente dos yemas. Se estirpan las hierbas extrañas y se efectúa una carpida; se repiten éstas, cada vez que sea necesario, lo mismo que los riegos, de manera á activar la vegetación.

Labores durante la vegetación

Durante el primer año es preciso practicar frecuentes carpidas; en los años siguientes éstas son más difíciles de ejecutar, porque todo el terreno se hallará ocupado por las raíces y rizomas de las plantas y los cuidados culturales tendrán que reducirse al riego y á la aplicación de los abonos. Los abonos químicos que producen mayor efecto, son el nitrato de soda y el superfosfato de cal.

Los gastos son bastante elevados el primer año; pero disminuyen

en los siguientes. Un plantío bien hecho, sobre un terreno de buena composición, se conserva en estado satisfactorio durante veinte y más años.

En los climas templados no se puede tomar en consideración la cosecha del primer año, porque es siempre pequeña y de escaso valor industrial. Los tallos pueden suministrarse al ganado como alimento, ó emplearse para la fabricación de papel. Durante los años siguientes se obtienen tallos derechos, lisos, sin ramificaciones, que pueden utilizarse para separar, con provecho los filamentos.

En las regiones donde se efectúan las plantaciones, en líneas muy alejadas unas de otras, se puede aprovechar del terreno que queda libre, sobre todo durante el primer año, para sembrar plantas carpidas, como papas, porotos, maíz, etc.

Investigaciones frecuentes han demostrado, que una plantación de ramio debe ser más bien tupida, ó densa, á fin que la vegetación sea uniforme, como un campo de trigo: entonces los tallos resultan largos, derechos, no ramificados, provistos de pocas hojas en la base, y la insolación tiene un efecto menor sobre la epidermis, que se endurece menos, favoreciendo los tratamientos industriales.

Duración de la plantación

Refieren varios autores, que plantaciones abandonadas en el Norte de México, y en Texas, se han vuelto casi impenetrables. Como los plantíos establecidos hasta ahora en el país han tenido un objeto casi exclusivamente experimental, no ha sido posible deducir durante que tiempo su explotación resulta económica; la desaparición del ramio en algunos campos, se debe atribuir á condiciones agrícolas desfavorables. En los suelos adecuados y bajo un clima conveniente, el ramio, regularmente regado y abonado, produce durante muchos años suministrando varios cortes anualmente. En los cultivos establecidos por el señor Hamonet en el Chaco, que quedaron abandonados, se hallaban todavía plantas de ramio, quince años más tarde.

Recolección, ó Cosecha

La cosecha del ramio se efectúa cortando los tallos.

El corte de los tallos puede hacerse al estado verde y al estado maduro. Por estado maduro ó seco se entiende aquel, en que el alargamiento del tallo ha concluído, es decir, que la vegetación de la yema termi-

nal se ha detenido y la base del tallo ha perdido el color verde, para adquirir un tinte amarillento-oscuro. Hay que efectuar el corte antes que se desarrollen las yemas laterales, en el áxila de las hojas. Por estado verde, se entiende aquel, en que el alargamiento del tallo se ha detenido también, pero éste es blando, herbáceo, porque la madurez no es completa. Si se espera para efectuar el corte, que el ramio se halle en el primer estado, se obtendrá un número menor de corte, porque los tallos necesitan más tiempo para alcanzar ese grado de madurez.

No está bien determinada la época de la vegetación en que las fibras han adquirido la constitución y la resistencia necesarias, para soportar mejor, la serie de operaciones mecánicas y químicas, destinadas á separarlas del tallo, sin que disminuya su tenacidad. El Señor Carlos Rivière observa, que los tallos cosechados antes de la madurez, pierden la forma general cilíndrica al secarse, resultando muy irregulares, algo arrugados, torcidos; entonces es difícil desgomarlos. Respecto de las máquinas destinadas á extraer las fibras, dice, que no pueden funcionar bien sobre productos que no están maduros.

El número de cortes que se pueden hacer, cada año, depende de las especies cultivadas, del clima, de la fertilidad del terreno, del grado de humedad, y de la frecuencia de los riegos. En algunas partes se efectúan dos y tres cortes; en condiciones favorables se pueden hacer hasta cinco por año. En el Mediodía de Francia se ejecutan dos cortes maduros y tres verdes. En la China se corta generalmente tres veces, efectuando el último corte, cuando las hojas se han secado á causa de los fríos. En España, Argelia y Tunisia se dan de dos á tres cortes maduros y uno más verde. En las regiones favorables para este cultivo, en nuestro país se pueden hacer cuatro, hasta cinco cortes por año.

¿Hay interés en aumentar el número de los cortes, aunque los tallos no hayan adquirido, en cada uno, su completo desarrollo, ó conviene esperar, que sean maduros, más desarrollados, para extraer un peso mayor de filamentos? ¿Los filamentos más finos, que se obtienen antes de la madurez, serán más estimados y mejor pagados por un peso dado, ó existen mayores ventajas, en producir un peso más grande, aunque su precio sea menos elevado? Este estudio corresponde más bien al industrial, porque él debe apreciar cual es el mejor estado físico de los filamentos, y aconsejar lo que más conviene producir.

Es necesario determinar cuál es el punto de madurez más conveniente para efectuar la cosecha, á fin que los filamentos presenten las calidades que los hacen más apreciables. El Señor Royer opina, que es bueno esperar la madurez completa de los tallos, pero sin excederla porque, así, los filamentos resultan más fuertes y más resistentes.

Hay también una cuestión que es preciso resolver, y que ha sido fuente de numerosas discusiones, no resueltas aún, y es la siguiente:

¿Los filamentos del ramio blanco, tienen un valor superior á los del ramio verde, ó estos valen más que aquellos?

Hemos de hablar después al respecto.

Corte de los tallos

El corte de los tallos, ó la siega, se hace generalmente á mano, ya se trate de la recolección en verde, ó al estado maduro. Se emplean podaderas, tijeras, cuchillos, ó machetes, de varias formas y tamaños. En los grandes cultivos podría emplearse con ventaja, segadoras mecánicas de construcción especial, que economizarían gastos y permitirían proceder más rápidamente. Las cuchillas deben estar bien afiladas. á fin que el corte resulte neto y no se produzcan machucaduras, ó desgarramientos sobre la parte del tallo que queda. Se cortan estos á pocos centímetros arriba de la superficie del suelo. Afirman algunos que la época más conveniente para cortar, es la de la floración; hay que proceder más bien un poco antes, pero no demasiado temprano, como se hace en algunas localidades para el primer corte, porque, si puede ser cierto que la fibra resulta más fina, lo es también, que queda menos resistente.

Rendimiento

El rinde del ramio varía según el clima, la calidad del terreno, el número de cortes, etc. Se ha determinado el peso de los tallos verdes y secos. Es fácil darse cuenta de las variaciones que tienen lugar en el primer caso, según la intensidad de la evaporación, la época de la vegetación, que conserva á las plantas más ó menos hojas y una mayor ó menor cantidad de agua de vegetación: de ahí las diferencias notables de los resultados.

Según Hardy, que hizo ensayos en el Jardín Botánico de Argel, sobre plantas de un año y medio, cuyos tallos alcanzaban á la altura de dos metros, obtuvo sesenta mil kilos por hectárea, de ramio verde. Las hojas constituían veinte y cinco mil quinientos kilos y los tallos treinta y cuatro mil quinientos kilos; estos se redujeron, por desecación á seis mil ciento veinte y cinco kilos, y produjeron mil setecientos kilos de cintas de corteza. Admite Hardy, que en Argelia se pueden obtener dos cortes, que elevan el rendimiento á doce mil doscientos cincuenta kilos de tallos secos, que pueden producir tres mil quinientos kilos de cintas de corteza.

Heuzé dice, que el ramio es muy productivo y que colocado en situaciones favorables, con diez mil pies por hectárea, produce un término medio, de cincuenta tallos por cada mata, que con sus hojas pesan cincuenta gramos cada uno, y quince cuando están secos; sin embargo en general no se debe contar con más de diez á quince tallos por cada mata. Según esos datos, ha compilado este cálculo:

Los tallos verdes pierden, por desecación, más de una tercera parte de su peso: la humedad y las hojas representan los $\frac{5}{6}$ del peso de los tallos.

100 kilos de tallos verdes, pesan después de secos y despojados de sus hojas, de 16 á 18 kilos.

100 kilos de tallos secos, producen un término medio de 20 á 25 kilos de cintas.

100 kilos de cintas desgomadas rinden de 75 á 78 kilos de fibras desagregadas, ó aisladas.

100 kilos de fibras desagregadas, ó aisladas, dan de 35 á 40 kilos de fibras peinadas, de 30 á 35 de estopa, y de 25 á 30 de desperdicios.

En Nueva Orleans, el ramio ha producido 750 kilos de fibras en cada corte, y en cinco, 3.750 kilos.

En Jersey se han conseguido de tres cortes, 2.000 kilos de fibras.

En la Crau, (Basse Provence) se obtuvieron de dos cortes, 1.500 kilos de fibras.

Se ha constatado, que el ramio blanco puede producir bajo los climas donde vegeta con vigor, 500.000 tallos, ó 25.000 kilos de tallos herbáceos, que pesan de 7 á 8.000 kilos al estado seco, de los que se pueden extraer de 1.500 á 2.000 kilos de cintas.

El Profesor Ringelmann consigna las siguientes cifras, para una cosecha de dos cortes anuales.

1.º año	1.500 á 2.500 ks. de cintas
2.º año	3.000 á 3.500 ks. de cintas
3.º año	4.500 á 5.000 ks. de cintas
4.º año	6.000 á 7.000 ks. y á veces 8.000

El Señor Favier consigna los siguientes rendimientos, relativos á la cosecha de una hectárea de ramio, en terrenos bien cultivados, con 35.000 plantas, por hectárea.

1.º año — gramos 50 por cada planta seca, es decir, 1.750 ks. por cada corte.

2.º año — gramos 100 por cada planta seca, es decir, 3.500 kl. por cada corte.

3.º año — gramos 150 por cada planta seca, es decir, 5.290 kl. por cada corte.

4.º año — gramos 200 por cada planta seca, es decir, 7.500 kl. por cada corte.

Se han conseguido de varios plantíos, hasta 9.000 kilos, de un corte.

Desde el cuarto año, se puede contar con un producto mediano de 6.500 kilos, por corte, y por hectárea.

Si se admite que la producción en cintas de corteza representa próximamente el 20 o/o del peso de los tallos secos, se obtienen los siguientes rendimientos:

1.º año	350 kilos por cada corte
2.º año	700 " "
3.º año	1.050 " "
4.º año	1.500 " "

y con un rinde mediano de 6.500 kilos de tallos secos, se obtendrán 1.300 kilos de cintas de corteza.

El Señor Riviére comentando los rendimientos, que consignan los autores, que se han ocupado de esta cuestión, observa, que para calcularlos con exactitud, es preciso proceder á una determinación práctica, dejando de lado algunos factores de que se han servido varios experimentadores, que siendo demasiado teóricas debían forzosamente inducirlos en error. No puede haber exactitud si se fundan las apreciaciones sobre cierto número d plantas por hectárea, que pueden dar tal número de tallos, según la edad, y atribuir á estos una cantidad determinada de gramos de fibras. Pregunta este autor:

"¿Cuál puede ser el rendimiento bruto de una hectárea de ramio completamente desarrollado, á la edad de cuatro años, bajo un clima templado?" Y, basándose sobre experimentos hechos en Argelia, contesta de la manera siguiente:

"Supóngase que se efectúen tres cortes en verde; el primero será más pesado que los otros dos, porque contendrá mayor cantidad de agua de vegetación, hojas y tallos; una hectárea de ramio puede suministrar 500.000 tallos, á razón de 50 por cada metro cuadrado. Los tallos tendrán una altura media de un metro y sesenta centímetros y representarán, en verde, un peso de 25.000 kilos; pero el deshojado, la evaporación y á veces un despunte necesario, reducen en seguida el peso á la mitad, es decir, á 12.500 kilos.

Lo que se trata de obtener de estos tallos, son las fibras. Cada uno produce una cinta que perfectamente raspada y seca, pesa término medio, tres gramos y cinco decigramos, lo que equivale á decir, que los 500.000 tallos por hectárea, darán 1.700 kilos de cintas."

Este cálculo teóricamente exacto, ha menester de una corrección; es difícil que cada metro cuadrado suministre uniformemente los 50 tallos, sobre toda la hectárea considerada, y además, habrá partes destinadas á las calles, al riego, etc., y por consiguiente, pérdidas para la

producción. En otro cálculo el autor admite una producción de 40 tallos por metro cuadrado, es decir, 400.000 por hectárea y por corte, con un largo medio, de un metro y un rinde de tres gramos de fibras desagregadas, ó sea, un total de 1.200 kilos, por corte; y suponiendo que se puedan hacer cuatro cortes, 4.800 kilos, por año.

La práctica demuestra, que el producto en cintas, de cada corte, se reduce á mil kilos por hectárea. En el "Congreso Internacional del Ramio, de 1900" se admitió que los tallos del ramio, de un metro y sesenta centímetros de largo, producen por hectárea, alrededor de 800 kilos de hilaza, completamente desgomada.

El peso de las cintas es susceptible de variar mucho: depende del sistema de descortezado que se emplea, del raspado más ó menos completo y de los residuos que quedan adheridos á las fibras. Las diferencias de los rendimientos de las máquinas, dependen mucho de la proporción más ó menos grande de materias inútiles, que están adheridas á las fibras, como son la madera, la epidermis, las sustancias gomosas, y de la manera como se extraen los filamentos: puede suceder que los procedimientos más imperfectos de descortezado suministren un peso mayor de cintas, pero de calidad inferior, y con menos fibras, pues al desgomarlas y peinarlas, dejarán una cantidad notable de residuos.

Cuentas de cultivo

¿Cuál puede ser la utilidad del cultivo del ramio? Depende evidentemente de las condiciones climáticas y de la situación agrícola económica de cada localidad, de la sencillez y perfección de los procedimientos de desfibración empleados, que varían mucho, á la par que los gastos que reclaman.

En una relación sobre el cultivo del ramio compilada en 1900 por el señor Favier, consignaba que para que el cultivo fuera remunerador y á fin de asegurar la salida á una gran producción, era preciso vender las cintas de corteza sobre los mercados del Havre y Marsella, por ejemplo, al precio de 130 pesos oro por tonelada.

En los países donde la mano de obra es muy barata, como en la China, y el descortezado se hace á mano, ó por medio de máquinas manuales primitivas, admitiendo tres cortes por año y un gasto de pesos 30 oro para el transporte de una tonelada de cintas, desde el lugar de producción hasta el puerto de embarque y de este hasta los mercados europeos, se puede compilar la cuenta siguiente:

Por tres cortes á 1.300 kilos c/u.

3.900 kilos, á 130 \$ oro por cada mil kilos 507.00 \$ oro

Por gastos de transporte á razón de 30 pesos oro por
cada 1.000 kilos, sobre 3.900 kilos..... 117.00 „

Producto bruto para el agricultor..... 390.00 \$ oro
Son 100 \$ oro por cada mil kilos de fibras.

En las localidades donde se acostumbra hacer el descortezado en seco, hay que deducir los gastos que origina y los de trasporte de los tallos al establecimiento industrial. El agricultor podrá contar entonces con la mitad, es decir, con un producto bruto de 50 pesos oro por 1.000 kilos de fibra. Este resultado, relativamente á las fibras obtenidas, que representan 20 o/o, corresponde á 1 peso oro para la compra de 100 kilos de tallos desecados.

19.000 k. de tallos secos, que producen 3.900 k de fibras en tres cortes costarán 195 pesos oro. Los gastos generales de cultivo en el mediodía de Francia y España pueden calcularse de la manera siguiente:

Aradas, nivelación y plantación de 35.000 plantas. . . . 30 \$ oro
Abonos, y mano de obra. 40 „

Gastos de cultivo durante el primer año. 70 \$ oro
Carpidas y riegos. 50 „

Total de los gastos durante el primer año. 120 \$ oro

El valor de las plantas puede omitirse: los viveros se hacen fácilmente y la multiplicación es tan rápida, que las plantas no representan un valor digno de tomarse en cuenta.

Los gastos durante el segundo año serán los siguientes:

Abonos y corte. 23 \$ oro
Aplicación de los riegos. 5 „
Segunda labor y carpida. 6 „
Gastos para el corte, la desecación, y la atadura de los manojos 11 „

Total de los gastos, por cada corte. 45 \$ oro

Para dos cortes. 90 \$ oro

Para tres cortes. 135 \$ oro

A fin de dar mayor exactitud á este cálculo, hay que agregar los intereses y amortización del capital empleado para efectuar la plantación; pero el agricultor no los tiene en cuenta generalmente, tratándose de una planta que dura veinte años en buenas condicio-

nes de producción, porque la cuota de amortización queda reducida á una cifra mínima.

Deduciendo los gastos de cultivo, del rendimiento bruto se tendrá el siguiente beneficio líquido:

$$\text{\$ } 195 - \text{\$ } 135 = 60 \text{ \$ oro.}$$

Es el más reducido que se puede obtener de ramio; sin embargo, supera al de varios cultivos.

En las regiones donde el descortezado se hace á mano, como los gastos del cultivo no experimentan ninguna modificación, la utilidad del agricultor será más grande, porque el importe de este trabajo formará parte de la renta bruta; es claro que en este caso la superficie cultivada tendrá que ser forzosamente reducida y entonces no quedará resuelta la cuestión del cultivo de este textil, en la forma reclamada por nuestra agricultura.

Los propagantistas del cultivo del ramio en Francia, se han preguntado á menudo, si era posible cultivar económicamente esta planta en los terrenos donde no puede producir sino dos cortes por año. El Sr. Favier contesta, que el cultivo del ramio conviene en semejantes condiciones. Admitiendo una producción de 6.500 kilos de tallos secos por cada corte, se tendrá para los dos cortes 13.000 kilos y la entrada bruta será á 1 \$ oro por 100 kilos de tallos, 130 pesos oro.

Los gastos para los dos cortes importarán 90 \$ oro en cifras redondas, y el rendimiento neto, ó el beneficio líquido será de 5 \$ oro.

El señor Riviére, Presidente del "Comicio Agrícola" de Argel, encuentra exageradas las cifras referidas por el señor Favier y al comentarlas, consigna los siguientes datos relativos á las experiencias por él efectuadas.

100 kilos de tallos verdes con hojas, se reducen á 52 kilos de tallos verdes deshojados.

52 kilos de tallos verdes deshojados, dan 10 kilos con 40 gramos, de tallos secos.

10 kilos y 40 gramos de tallos secos, rinden 2 kilos y 8 gramos de cintas de corteza.

2 kilos y 8 gramos de cintas de corteza, producen 1 kilo y 600 gramos, de fibra bruta.

1 kilo 600 gramos de fibra bruta, dan 1 kilo 120 gramos de filamentos blanqueados.

1 kilo 120 gramos de filamentos blanqueados, rinden 700 gramos de filamentos peinados, 400 gramos de filamentos cortos y de estopa, perdiéndose 20 gramos, en polvo y deshechos.

Las fibras desgomadas, después de peinadas, dan rendimientos diferentes en filamentos largos, según que el descortezado ha sido más ó menos bien hecho.

El señor Goncet de Mas que cultivó el ramio en Pádua (Italia), refiere, que el primer año, las plantas colocadas á 50 centímetros una de otra, es decir, plantadas á razón de 40.000 piés por hectárea, produjeron 18.000 kilos, constituídos aproximadamente por partes iguales de tallos y hojas. Los tallos desecados se redujeron á 1.800 kilos, de los que se separaron 400 kilos de cintas fibrosas.

En el segundo año el peso de la cosecha fué de 34.150 kilos para el primer corte, y 31.600 para el segundo, ó sea un producto total de 65.700 kilos de tallos y hojas, que se redujeron á 32.875 kilos por el deshojado y á 6.575 después de la desecación; el rinde en cintas fué de 1.180 kilos, aproximadamente.

En el tercer año, las plantas raleadas á un metro de distancia, pero tocándose por sus rizomas, produjeron 41.200 kilos en el primer corte y 39.700 kilos en el segundo, ó sea 80.900 kilos de tallos y hojas verdes, que se redujeron á 40.150 kilos de tallos verdes sin hojas y á 8.000 kilos de tallos secos; el rinde en fibras brutas fué de 1.800 kilos.

En vista de estos resultados, observa, que se han exagerado mucho las ventajas del ramio, lo que ha producido un gran número de fracasos que, lejos de fomentar el cultivo de esta planta, lo han desprestigiado, y agrega: "parece que el ramio no llegará nunca á substituir al lino y al algodón y no hay motivo de darle el nombre pomposo de "reina de las plantas agrícolas".

El ingeniero francés Michotte, reseñando el cultivo del ramio, dice, que hay que estudiar su practicabilidad bajo el punto de vista agrícola y bajo el punto de vista industrial. Del lado agrícola halla que el cultivo es posible y remunerador, como lo demuestra con la siguiente cuenta cultural.

AÑOS	TALLOS EN-TEROS kilos	TALLOS DES-HOJADOS kilos	TALLOS SE-COS kilos	FIBRA kilos
Primero	18.000	9.000	1.800	400
Segundo	65.750	33.000	6.600	1.200
Tercero	81.000	40.450	8.000	1.600

Se puede calcular que, en Francia, una hectárea produce al tercer año, 40.000 kilos de tallos deshojados y secos, que rinden la quinta parte de cintas, es decir:

8.000 kilos, que á diez centavos, importan. 800.00 \$ oro

Los gastos pueden calcularse de esta manera:

Para el cultivo durante el primer año 160.00 \$ oro

Para el descortezado 160.00 „

Total de los gastos. 320.00 \$ oro

Queda una utilidad de. 480.00 \$ oro

Supongamos que las cintas valgan la mitad, es decir, cinco centavos oro: se tendrá un producto bruto de 400 pesos oro.

Durante el tercer año los gastos del cultivador serán casi nulos.

Pueden avaluarse en. 60 \$ oro

El descortezado á razón de medio centavo oro por kilo cos-

tará 40 „

Siendo el producto de 400 pesos oro, resultará una utilidad de 300 pesos oro.

No existe ningún cultivo en Francia, observa el autor, que proporcione semejante resultado.

Del punto de vista industrial hace las consideraciones siguientes:

Si la industria compra las fibras á 6 centavos oro por kilo, como pierden por el desgomado 50 o/o, costarán 12 centavos oro; y si se agrega cinco centavos para los gastos que ocasiona el desgomado, resultará que las fibras costarán 17 centavos oro.

El *China-grass* vale actualmente 20 centavos, y como pierde 30 o/o por el tratamiento industrial, resulta en realidad á 25 centavos oro, y agregando los gastos del desgomado, su costo es de 31 centavos oro. El precio mínimo del *China-grass* es de 31 centavos oro, por kilo; el de las cintas pagadas á 6 centavos, resulta de 17 centavos. El lino de inferior calidad cuesta 34 centavos oro; entonces se puede producir el ramio 50 o/o más barato, que el lino. Resulta que el producto no es solamente comerciable, sino ventajoso para el cultivador, el industrial y el comprador.

En cuanto á las aplicaciones de este textil en la industria, son tan numerosas, que por grande que sea la cantidad producida, tendrá siempre una colocación fácil y ventajosa.

El señor E. Royer observa, que para establecer la cuenta cultural del ramio, hay que tomar por base el cultivo en una región favorable para la producción de este textil. La cosecha del primer año es casi nula; la del segundo puede considerarse, como media cosecha; la del tercer año, las tres cuartas partes de la normal; recién al cuarto se puede considerar que la cosecha es normal y que el plantío está en plena producción.

Si la platación ha sido hecha en líneas, á 50 centímetros de dis-

tancia entre estas, y á 35 entre las plantas, contendrá 80.000 piés, por hectárea, que podrán producir cada uno, 12 tallos, con un peso medio, de 12 gramos. De los 4 cortes se obtendrán 46.000 kilos, de los que la cuarta parte, ó 11.500 kilos, representarán el peso de las cintas, por año, y por hectárea.

La plantación dará por lo tanto los rendimientos siguientes:

I año	— kilos
II año	5.750 „
III año	8.625 „
IV año	11.500 „

Se puede calcular que el valor de este producto, es de 6 á 7 centavos por kilo.

Veamos cuáles serán los gastos para establecer una plantación de cien hectáreas.

Gastos para establecer una plantación de ramio de 100 hs.

Precio del terreno. á 50 \$ oro por hectárea.	5.000 \$ oro
Construcciones. galpones, etc.	6.000 „
Material agrícola	1.000 „
Ganado: animales de tiro, etc.	1.200 „
Gastos para un almáico de 6 hectáreas, hecho el primer año	4.000 „
Trabajos para la preparación del terreno.	8.000 „
Plantación y gastos generales del primer año	30.000 „
Total de los gastos.	55.200 \$ oro

Amortización durante los diez años siguientes. 5.000 \$ oro

Resulta una suma de 60.000 pesos oro, que hay que amortizar en diez años, á razón de 60 \$ oro, por año y por hectárea.

Los gastos de cultivo y de cosecha, para los años de rendimiento normal, haciendo cuatro cortes, pueden avaluarse en 160 \$ oro por hectárea. Si se atribuye al personal de explotación, un gasto de 1.000 \$ oro por año, resultarán 10 \$ oro, por hectárea y por año.

El gasto complejo será de: $60 - 160 - 10 = 230$ \$ oro, por hectárea y por año.

Se ha dicho que una hectárea puede producir 11.500 kilos de materia fibrosa, es decir, de cintas de corteza por año. El precio de costo de las cintas será entonces de 2 centavos oro, por cada kilo, no teniendo en cuenta los gastos para el descortezado y el transporte.

Admitiendo que el descortezado cueste 1.60 \$ oro por 100 kilos y el transporte 14 \$ oro por 1000 kilos, resultará un costo de 5 \$ oro, por 100 kilos de cintas, despojadas de la parte leñosa, que vendidas á 7 \$ oro, dejarán un beneficio de 2 \$ oro por 100 kilos. Como cada hec-

tarea produce 11.500 kilos, el beneficio será de 230 pesos oro por hectárea, lo que es difícil conseguir de cualquier otro cultivo.

El señor Royer al consignar estos datos, agrega, que los considera como medianas reales, y que son susceptibles de aumento. En efecto, se ha tomado por base cuatro cortes por año, y es sabido, que en algunas localidades se pueden hacer hasta cinco y seis cortes. Los gastos de instalación representan al cabo de algunos años un capital amortizado, que acrecenta el valor del suelo y las utilidades líquidas; el valor del terreno aumentará también. Considera, pues, que su cálculo es muy prudente y que el cultivo del ramio puede proporcionar beneficios seguros.

Respecto del precio al cual puede ser vendido el ramio, “El Moniteur de la Ramie” en el número de Diciembre de 1889, registra las siguientes observaciones:

“Quizá quitemos alguna ilusión á los que creen, que el cultivo del ramio puede improvisar fortunas en poco tiempo: hemos sostenido siempre, que el ramio debe ser un textil barato, de lo contrario no tendrá porvenir. La industria empieza á informarse de los precios y de la cantidad que podrá afluir sobre el mercado. Se sabe, que existen dos sistemas de descortezado: uno mecánico y otro químico. El primero suministra cintas, que pierden, por la maceración, 50 o/o de su peso. ¿Cómo podrá la industria pagar estas cintas? Creemos que el precio por 100 kilos de fibras descortezadas mecánicamente, no debe superar á 7 \$ oro: en efecto este precio duplica, por la pérdida que sufren las fibras por la maceración, alcanzando á 14 \$ oro. Hay que agregar el costo de la operación, que se puede avaluar en 5 \$ oro, y teniendo en cuenta las pérdidas y otros gastos generales, se llega á un desembolso de 20 \$ oro, por cada 100 kilos, ó 20 centavos oro, por kilo. Este precio es remunerador para el cultivador y conveniente para el industrial, que puede vender la fibra peinada á razón de 28, ó 30 centavos oro, por cada kilo. En estas condiciones el comercio de este textil puede adquirir muchísima importancia.

En cuanto al cultivador, veámos cual será su utilidad, tomando por base el precio de 7 \$ oro, por cada 100 kilos.

Supongamos un cultivo en Argelia, donde se pueden hacer cuatro cortes por año. Sea un plantío de diez hectáreas, con 70.000 tallos por hectárea, que se puede establecer fácilmente. De los cuatro cortes se obtendrán 28 millones de tallos. Cada tallo puede producir 3 gramos de fibras secas, y en conjunto 84.000 kilos de fibras, que representan un valor de 5.880 \$ oro, tomando por base el precio de 7 centavos oro por kilo, que se ha indicado anteriormente.

Si descontamos los gastos del cultivo, corte, deshojado, descortezado, etc., que pueden estimarse para los cuatro cortes y por los primeros años de la plantación en 4.000 \$ oro, quedarán 1.180 \$ oro, ó 188 \$ oro, por cada hectárea.

De estas cifras se desprende que los beneficios pueden ser considerables.”

En el Congreso Internacional del Ramio de 1909 quedó establecido que el precio de las fibras brutas no debe ser superior á 15 \$ oro, por 100 kilos, á fin de que puedan tener una aplicación considerable. Sobre esta base, el rendimiento en dinero, de una hectárea, ha sido avaluado entre 500 y 560 \$ oro, como término medio, pudiendo comprenderse en esta cantidad el costo de todas las manipulaciones y una utilidad razonable, para todos los que intervienen en la preparación de la fibra.

Si el descortezado se opera por medio de algún procedimiento químico, se obtendrá una fibra inmediatamente utilizable por las manufacturas, que contendrá solamente de 10 á 15 o/o de substancias gomosas, y podrá alcanzar el precio de 16 á 18 \$ oro, por cada 100 kilos. En estas condiciones podrá hasta suprimirse el desgomado, efectuando el blanqueo después de hilar la fibra. La gran ventaja del descortezado químico, consiste en poder transportar bajo un volúmen pequeño, un peso considerable de materia prima, sin peligro de que fermente.

Para que el agricultor pueda dedicarse al cultivo del ramio, es necesario, que los industriales introduzcan en sus maquinarias las modificaciones necesarias, de lo contrario se expondrán á tener un producto sin demanda y casi sin valor.

Una descortezadora que machuca, adelgaza, enerva las fibras, ó las corta sobre varias partes de su largo, ó un baño químico enérgico que ataca la celulosa, son condiciones que perjudican profundamente la constitución y la resistencia de las fibras: entonces puede resultar hasta 10 o/o de estopa y de residuos, mientras que, procediendo con esmero, es posible conseguir 70 o/o de fibras utilizables y 30 o/o de residuos.

El rendimiento en fibras depende mucho del tratamiento. El señor Riviére, cree, que el descortezado en seco, no responde á las exigencias de este textil, que es fácilmente deteriorado por los mecanismos groseros y los agentes químicos muy activos; observa, que el ramio exige un cultivo intensivo, clima cálido que lo asegure un período prolongado de vegetación, condición esta, muy favorable, para su formación. Esta no ha sido, sin embargo, la opinión de personas competentes, que intervinieron en el estudio de los sistemas de descortezado, que se debían aplicar al ramio, durante las sesiones del “Congreso Internacional del ramio de 1900”. El Sr. Riviére observa, además, que el beneficio que

puede conseguir el cultivador, depende del estado en que vende la cosecha: si entrega al industrial los talos al natural, no recibirá más que el importe del cultivo, perdiendo el recargo del transporte, mientras que si prepara más ó menos competamente las fibras, obtendrá la utilidad que proporciona este trabajo complementario. En este caso, es el precio de la materia fibrosa en un estado determinado, que hay que fijar. La calidad de esta materia y su precio son muy variables, según los procedimientos empleados para prepararla. Hasta ahora se ha procurado de conseguir un producto parecido al *China-grass*, es decir, cintas sin películas, más ó menos desgomadas y conservando toda su longitud. Es claro que, cuanto más perfecto es este producto, tanto mayor será el precio. Sin embargo, el afán de conseguir un producto fino, parece haber sido la causa principal de las dificultades, que se han opuesto á la propagación del cultivo y al empleo del ramio, pues hay que considerar, que la gran industria textil necesita en primer término fibras buenas, cuya preparación sea fácil y que sea posible transformarlas por medio de manipulaciones ulteriores, en filamentos más finos.

Concluye el señor Rivière: “Hay que procurar colocar el ramio entre la lana y el lino respecto del precio de costo, aproximándolo de este textil. Los partidarios del ramio dicen, que cuando los cultivadores proveerán el mercado de materia prima en abundancia y de una manera continua, los industriales se apresurarán á introducir en sus maquinarias las modificaciones exigidas para utilizar estos filamentos; que cuando el ramio será ofrecido á un precio, que pueda competir con el lino y el cáñamo, la industria se apresurará á hacer los sacrificios en dinero que reclama la maquinaria”.

Pero no es el agricultor que debe invitar al industrial á elaborar un nuevo producto, llevando sobre el mercado una gran cantidad de materia prima, dice Savorgnan d'Ossoppo; precisaría que la época del algodón, del lino, del cáñamo, etc., hubiera pasado, para pensar que la industria se apoderará de un sucedáneo; sería menester que este producto pudiera conseguirse, por el agricultor, con suma facilidad, con gastos reducidos, y sin exigir un tratamiento previo. Se sabe, que es indispensable descortezar los tallos y desgomar las fibras antes de enviarlas á la fábrica. Existen medios económicos, se dice; pero al propio tiempo que estas manipulaciones elevan los gastos, aumentan la incertidumbre de obtener, en definitiva, un producto perfecto y solicitado.

Muchas cuestiones quedan, pues, todavía que resolver, para que pueda aconsejarse á los cultivadores, la propagación inmediata del cultivo de esta planta.

Como se debe cultivar el ramio

¿El cultivo del ramio debe hacerse en gran escala, ó tener el carácter intensivo de la pequeña propiedad? Hay que proceder con medios reducidos, manuales, ó actuar sobre grandes superficies, con instrumentos mecánicos poderosos y perfeccionados? A estas preguntas contesta el señor Riviére: que el sistema del cultivo del ramio debe variar, según las condiciones climatéricas y económicas de cada localidad, y á la vez, según los procedimientos industriales, que están fundados sobre principios diferentes y que pueden modificarse según los casos, para conseguir el resultado deseado. Observa el autor, que en los cultivos como este, complicados por las cuestiones industriales, la mano de obra tiene una influencia preponderante; y agrega, que no tiene fe, que por medio de la explotación colónica, se llegue á la producción económica del ramio",—que no es con esta forma de explotación que la industria hallará la materia prima necesaria para sus manufacturas, porque la adquisición no será segura y podrá resultar á menudo deficiente.

Los resultados de los ensayos efectuados hasta hoy respecto de este cultivo, no han sido satisfactorios; por eso los cultivadores no se dedicarán á la producción del ramio, hasta que no tengan datos exactos, no solamente acerca de su rinde, sino respecto de su utilización, siendo los gastos para establecer una plantación bastante elevados.

Cree el señor Riviére, que sería perder tiempo, solicitar el concurso de los pequeños cultivadores, y que la explotación debe iniciarse por grandes compañías, que posean los medios y los capitales necesarios, para fundarla sobre bases sólidas.

Tal es también la opinión de varias personas competentes, respecto del porvenir de este cultivo en los países donde la población es reducida y la mano de obra escasa y cara. La gran explotación permitirá el empleo de máquinas adecuadas para el tratamiento de los tallos, y se obtendrá, por este medio, á precio reducido, una cantidad de producto homogéneo, lo que tiene una importancia capital para la industria. En los países donde la mano de obra es abundante, podrán adoptarse las dos formas, es decir, la intensiva y la extensiva, y lo mismo donde el sistema cooperativo se haya establecido.

Respecto de nuestro país, pienso que las dos formas son aplicables, especialmente la intensiva, es decir, el cultivo por parte de pequeños propietarios, reunidos por el lazo de la solidaridad, en cooperativas á fin de poder establecer usinas para el descortezado y desgomado de las fibras. Este sistema sería, á mi entender, más eficaz, y los resultados más seguros, que por el cultivo extensivo, efectuado por los grandes propietarios, ó por empresas importantes.

SEGUNDA PARTE

Separación de la corteza, ó de las cintas de corteza

De los tallos que han sido cortados, se separan las hojas. El deshojado se efectúa, en algunas localidades, á medida que se cortan los tallos, y en este caso las hojas quedan sobre el terreno y sirven de abono, ó la operación se practica inmediatamente después de llevar los tallos al depósito, y se utilizan entonces las hojas para la alimentación de los animales; pueden servir también para la fabricación del papel. Cuando no se emplean las hojas se pueden pasar los tallos, sin deshojar, por la descortezadora, ó colocarlos en los baños, si se adoptan procedimientos químicos de descortezado. A veces se hacen secar los tallos, antes de separar la corteza, ó las cintas de corteza.

Dsecación

El ramio fermenta facilmente cuando se almacena, sin estar bien seco; la fermentación puede originar la destrucción de los filamentos, disminuir su resistencia. A fin de impedir que esto suceda, si no se descortezan inmediatamente, y es preciso conservar los tallos, hay que hacerlos secar bien, lo que se obtiene, dejándolos sobre el terreno, expuestos al sol, durante algunos días, sueltos ó reunidos en manojos, que se paran sobre el rastrojo, para activar la desecación. Cuando están secos, si no se procede á separar la corteza en seguida, se almacenan en un local aireado y exento de humedad, á fin de que esta, no provoque la fermentación. La falta de locales para depositar los tallos ha sido la primera dificultad, que se presentó á los que querían dedicarse al cultivo del ramio.

Los modernos procedimientos de descortezado permiten extraer inmediatamente los filamentos, eliminando los inconvenientes inherentes á la falta, ó escasez de depósitos, y á los gastos que su construcción

exige. No se debe olvidar, que la desecación, permitiéndolo efectuar la separación de las cintas de corteza, ó de los filamentos, en cualquier tiempo, reduce el número de máquinas necesarias para la explotación, y proporciona un trabajo continuo durante todo el año.

Una primera cuestión es preciso resolver:

¿Es necesario que el cultivador separe de una manera perfecta la corteza de los tallos, eliminando completamente la madera y la epidermis, ó puede hacer un descortezado parcial, separando solamente la corteza, ó las cintas, para facilitar su transporte, dejando que las manufacturas completen su preparación?

Las opiniones difieren: unos dicen, que una materia impura no puede ser purificada después, de una manera satisfactoria; otros opinan, que el cultivador debe limitarse á entregar á la fábrica la materia fibrosa, en cualquier estado, con el exclusivo objeto de poderla transportar económicamente, utilizando, al efecto, una máquina que descorteze mucho, lo mejor posible y con el menor gasto de mano de obra y fuerza motriz. Esta es la opinión del señor Royer.

Es preciso convenir, en que los inventores que han construido máquinas costosas, no han tenido en cuenta la situación del cultivador, que en la generalidad de los casos no puede afrontar gastos elevados, ó servirse de instrumentos complicados, ingeniosos y perfeccionados si se quiere, pero que producen poco, engendran muchos residuos y cuestan demasiado. Conviene, que el cultivador pueda efectuar el descortezado sobre la plantación misma, á fin de evitar los gastos de transporte. Tal fue el parecer de los señores miembros del Congreso internacional del ramio, reunido en 1900, en París.

Antes de indicar los diversos procedimientos para obtener la separación de las fibras, voy á consignar algunos datos, respecto de la estructura de los tallos, que conviene tener presente, para comprender el mecanismo de esta operación.

Sabido es, que en un corte transversal de un vegetal cualquiera, se encuentran las siguientes partes: en el centro la médula; en seguida la madera, que la circunda; alrededor de esta hay el alburno y, exteriormente, la corteza. Entre el alburno y la corteza propiamente dicha, existe una capa fibrosa, que ha recibido el nombre de liber; esta capa contiene las fibras textiles, ó los filamentos. En el ramio la disposición de estas partes es la siguiente: en el centro está la médula, constituida por una sustancia de color verdoso; sigue la madera; después el alburno, que forma un anillo alrededor de la madera; por fin el liber, muy desarrollado, y una película morena, que constituye la epidermis. La película morena, ó epidermis, propiamente dicha, es muy adherente á las fibras, y estas están reunidas entre sí por una materia gomo-mucila-

ginosa, especie de cemento vegetal. Para aislarlas, hay que practicar dos operaciones: el descortezado, que tiene por objeto separar la epidermis y el liber, y el desgomado, que elimina las materias gomoresinosas que reúnen las fibras, es decir la *pectosa*, la *cutosa* y la *vasculosa*.

El descortezado del ramio se efectúa sobre los tallos verdes, ó secos. En uno y otro caso, se pueden preparar los filamentos de manera que sean utilizados en seguida por las manufacturas, ú obtener solamente la separación de la materia fibrosa, de una manera más ó menos completa, dejando subsistentes, en el producto, las materias gomoresinosas, una parte más ó menos grande del tejido leñoso y de la epidermis morena, que cubre los tallos, es decir, que reviste la corteza en la época de la madurez.

A propósito de los sistemas de descortezado, el señor Rivière dice, que es recomendable efectuarlo en verde, porque se evitan los gastos de desecación y de transporte de un gran peso de materia verde y los deterioros que pueden sufrir las fibras durante su conservación, ó cuando se efectúa la extracción, en seco. Hay que tener presente, que los tallos del ramio son muy higroscópicos, que absorben fácilmente la humedad atmosférica, aún colocados en un lugar seco, cubriéndose de mohos, y las fibras textiles se manchan, perdiendo su resistencia y el brillo. Las cintas separadas de los tallos, se secan más fácilmente, y después se pueden enfardar, con la seguridad de que se conservarán durante un tiempo bastante largo.

Los industriales europeos no han logrado, hasta ahora, preparar un producto parecido al *China-grass*, á precio tal que permita sostener la competencia.

Las dificultades para la extracción de las fibras del ramio, son inherentes á la estructura anatómica de los tallos; algunas de aquellas, no existen, tratando de otros textiles.

Como los filamentos del ramio no están adheridos á la parte leñosa al igual de los del lino, del cáñamo, del yute y de otros textiles, se obtiene fácilmente su separación, sin la enriadura. Estos filamentos no están tampoco reunidos en manojos, ó cuerditas, soldados por sus caras laterales, sino que están aislados, separados unos de otros, lo que aumenta su belleza. La enriadura de la corteza, al decir de Max Cornú, aislaría las fibras unas de otras de tal manera, que produciría una masa más parecida á pulpa, que á fibras. Sin embargo, las fibras se hallan en la corteza, cubiertas por dos láminas íntimamente unidas, que dificultan su extracción.

1) La lámina externa, ó la película exterior, está constituida por la epidermis de la planta, que se transforma rápidamente en una membrana morena, que posee composición química análoga á la del corcho

y ofrece una gran resistencia á la enriadura y á la mayor parte de los disolventes. En los tallos jóvenes está poco desarrollada, pero adquiere espesor, á medida que madura, y también en los climas secos. En las regiones donde la vegetación es vigorosa, la separación de la película se obtiene sin dificultad, lo mismo que sobre los tallos jóvenes, disolviéndose fácilmente en los alcalis á presión ordinaria, ó sin presión. Sobre los tallos viejos presenta mayor resistencia y exige un tratamiento más enérgico. Entre los procedimientos propuestos para hacerla desaparecer, hay uno que consiste en reducirla en polvo, por medio de un batido adecuado.

2) Debajo de la epidermis se halla otra lámina, (el *colenquima*), rodeada por las gomas propiamente dichas. Cuando es fresca, fermenta fácilmente, se hincha bajo la acción de los alcalis y se desagrega sin dificultad; sobre las cintas secas presenta mayor resistencia, aunque menos que la epidermis. En el *China-grass* la película externa ha sido separada,—conserva solamente una pequeña parte de la segunda lámina; por esto su tratamiento es más sencillo y su valor más elevado.

¿Cuándo deben cortarse entonces los tallos del ramio? El corte puede efectuarse, desde que el alargamiento del tallo ha concluido, mientras se halla todavía en estado herbáceo, blando, con la corteza formada, sí, pero sin que haya adquirido el color obscuro ó moreno. No hay ninguna conveniencia en esperar que la corteza adquiriera espesor, ó que la epidermis se endurezca y que aumente la cantidad de madera. Las fibras primarias se forman antes, y más tarde pierden su finura, su suavidad, su flexibilidad, en una palabra, sus calidades iniciales, hallándose cada vez más apresadas por la epidermis endurecida y el colenquima, dos sustancias, cuya disolución es cada vez más difícil, á medida que vuelven más viejas. De esto se deduce, que las prácticas culturales deben favorecer el crecimiento rápido de los tallos, porque así se facilita la separación de las fibras. Por la misma causa las plantaciones deben ser densas: en un plantío tupido, los tallos se ramifican poco, y los agentes atmosféricos, especialmente la insolación, ejercen una acción limitada sobre la epidermis, que se conserva tierna.

Es conveniente que los cortes del ramio sean numerosos y ejecutados á cortos intervalos uno de otro. Para impedir la excesiva condensación de las materias gomo-resinosas y su transformación al contacto del aire, algunos experimentadores han aconsejado de efectuar el enriado químico, inmediatamente después de la separación de las cintas de corteza. Otros procedimientos invierten el orden de las operaciones; el disolvente precede al trabajo mecánico; los tallos verdes enteros se someten al enriado químico; después se secan y descortezan. El des-

gomado previo, por medio de soluciones, ó del vapor, desagrega las gomas gomosa, y la desfibración se obtiene fácil y completamente, por medio de machacadores, que ejercen su acción sobre las cintas secas.

Resulta de esto, que el tratamiento en verde es más fácil que en seco, y las fibras que se obtienen son de mejor calidad y además que se aumenta el número de cortes. Es preciso, entonces, que se adopte este procedimiento en los países cálidos, desde que el desarrollo completo del tallo, ó el fin de su alargamiento, es un estado de vegetación suficientemente adelantado, para proceder á la separación de fibras de buena calidad; pero otras consideraciones modifican el valor de estas conclusiones, y acuerdan la preferencia al tratamiento en seco, cuyas peculiaridades voy á reseñar á continuación.

Descortezado en seco

A pesar de que ninguna consideración de carácter técnico demuestre la conveniencia de tratar los tallos del ramio en este estado, como se hace para el cáñamo y el lino, y la práctica china enseña, que se ha descortezado siempre en verde, á veces sobre los tallos, en pié, son muchos los que se han preocupado de hallar un procedimiento adecuado para el descortezado en seco. Se creía que el ramio se conservaba fácilmente en los depósitos, ó en parvas, y que entonces se podía descortezar con más facilidad cuando el tiempo lo permitía, es decir, cuando el cultivador no tenía otros trabajos urgentes; pero en los países que mejor se prestan para este cultivo, la conservación del ramio en parvas es difícil: la humedad del clima impide una desecación conveniente de los tallos, y si no están bastante secos el descortezado se hace mal, porque los cilindros machacadores se atasean con frecuencia y las cintas no resultan bastante despojadas de los residuos leñosos y de la película externa. Los órganos activos de las máquinas tienen, por otra parte, una sección más débil sobre la película que ha adquirido el color moreno y se ha desecado bajo la acción combinada del aire, del sol y del tiempo, formando una epidermis dura y resistente.

Las cintas de corteza que se obtienen son á veces enteras, con el revestimiento epidérmico difícil de disolver; de ahí que las fibras se desprendan difícilmente, á menos de someterlas á la acción de baños disolventes, enérgicos, que pueden perjudicar su calidad. Hay que proceder entonces con cuidado, por medio de operaciones largas y costosas, á veces de resultados dudosos.

Se ha dicho, que el número de cortes es el mismo, tanto que se trabaje en seco, como en verde, porque en el primer caso basta hacer secar los tallos cortados verdes; sin embargo, hay que tener presente, que

para el descortezado en seco, conviene tener tallos más maduros, sino al secarse pierden la forma cilíndrica y vuelven aplanados, lo que dificulta el descortezado; además, la adherencia de la película y de las diversas capas de la corteza, aumenta con la desecación, resultando que la separación de las fibras es más difícil.

Tales eran las ideas dominantes, y tales las conclusiones formuladas por el Señor Riviére en el informe presentado al Congreso Internacional del Ramio, que tuvo lugar en París en 1900.

Los inventores de maquinarias, por su parte, habían dedicado hasta entonces mayor atención al descortezado del ramio en verde.

Las declaraciones hechas por el señor Gavelle-Brière, en el Congreso de 1900, modificaban completamente el estado de la cuestión; en efecto, se daba una importancia mayor al descortezado en seco, aseverando que el día en que el cultivador, presentara á las hilanderías de lino, cintas de ramio extraídas en seco, que no contuvieran ni películas ni madera, tendrían un mercado siempre abierto y una salida ilimitada.

En el trabajo en seco, la goma es eliminada durante el descortezado y las operaciones complementarias; y como la madera no adhiere á las fibras, lo que sucede para el lino, estas se pueden separar, sin el enriado; los hilos que se confeccionan corresponden á los números medianos, desde el 16 hasta el 40 inglés, que son los más empleados. El Señor Gavelle-Brière en apoyo de sus aseveraciones, presentó varias muestras de hilos, conseguidos de la fibra extraída de los tallos de ramio secados al sol y machacados, aseverando, que el producto que se obtiene por el descortezado en seco, no es comparable con el que se obtiene del ramio verde. Participaron de las opiniones del Señor Gavelle-Brière varias autoridades en la materia, como los señores Pumping, Promio, Marcou y Martel, insistiendo en que la industria estaba preparada para trabajar la fibra extraída en seco.

Observó el señor Martel, que aunque estuviera probado, que los filamentos extraídos en seco, tenían una salida asegurada no se debía desconocer que los del ramio verde podían convenir para las industrias que necesitan fibras más finas; parece, en efecto, que estas tienen una aplicación importante en la industria de la lana, previo desgomado.

Las principales objeciones presentadas á las conclusiones del Señor Gavelle-Brière fueron: que la desecación del ramio es una operación difícil, siendo dudoso, que pueda realizarse en buenas condiciones y de una manera económica, si se tiene presente que, las regiones más propicias para este cultivo, son muy húmedas, lo que dificulta la conservación del producto.

El Señor Michotte hizo resaltar la dificultad para ejecutar esta operación; no puede hacerse sobre alambres, dijo, á causa del peso de

la cosecha; es muy expuesta, efectuada al sol, porque una lluvia que acaeciera dos días después, haría podrir los tallos; la desecación por medio de estufas exige grandes aparatos, con un gasto considerable de carbón, y para hacerla sobre el terreno, resulta también expuesta y difícil. Agregó, que si la desecación fuera sencilla, sería el primero en preconizarla, pero que no la consideraba fácil en ninguna parte, y extrañaba, que no se hubiera abordado antes el problema de la desecación del ramio sobre los lugares de producción de la materia prima, acerca de lo cual nada se había hecho.

El Señor Riviére, después de dejar constancia de las dificultades que ofrece la desecación del ramio, y de la necesidad de que esté completamente seco, para ejecutar el descortezado en seco, pues de lo contrario, la desfibración no se hace bien, puso de relieve la gran importancia que tenían las declaraciones del señor Gavelle-Briére.

El señor Favier hizo notar, que si hace diez años, se hubiera presentado la cuestión en esta forma, á los inventores de máquinas, se habrían realizado, sin duda, grandes progresos; pero las ideas predominantes en ese tiempo eran favorables al tratamiento del ramio en verde; de ahí que los inventores dedicaran sus esfuerzos á la construcción de máquinas para trabajar los tallos verdes, y lo mismo respecto del desgomado.

Relativamente á la ejecución del trabajo, el Congreso del Ramio admitió: que si es necesario desgomar, es más fácil proceder sobre las cintas, que han sido despojadas de la película; que cuando se hace la extracción de las fibras, conviene conservar su paralelismo sobre todo el largo; y que se debe procurar hacer desaparecer de las fibras obtenidas en verde las partes sólidas, llamadas *llamas*, á fin de facilitar el peinado del ramio y su empleo por la industria lanera.

A pesar del favor que se dispensa actualmente al ramio seco, no hay que creer, que el verde no valga nada. Es preciso tener presente: que con él se pueden hacer hilos muy finos, parecidos á la seda; que en muchas partes las poblaciones indígenas lo utilizan bajo esa forma; que sus aplicaciones, sin ser numerosas, son muy prácticas; y que como se ha hecho constar, puede tener un empleo importante en la industria lanera, cuando ha sido desgomado y se han hecho desaparecer las partes leñosas que subsisten en las fibras, ó las *llamas*.

Se dejó constancia de que nadie desgomaba bien y que no se obtenían fibras desgomadas que permitían efectuar un peinado completo; reconocióse que las *llamas* que subsistían después del tratamiento del ramio en verde, constituían el más grande obstáculo para su utilización, siendo por lo tanto, indispensable buscar los medios para hacerlas desaparecer.

En el ramio seco no se observa el mismo inconveniente; las fibras obtenidas son inmediatamente utilizables por las hilanderías de lino; por eso su preparación en ese estado, tiene mucha importancia.

Separación de las fibras

La separación de las fibras se obtiene por procedimientos manuales y mecánicos, que describiré sucesivamente.

Separación de las fibras á mano

La separación de las fibras del ramio á mano, exige gastos tan elevados, que no se puede obtener en condiciones económicas en nuestros cultivos, sino en casos especiales, decía el señor Max Cornú, al inaugurar las sesiones del Congreso Internacional del Ramio, de 1900, en París.

En la China, en la India y otras regiones, donde la mano de obra es barata, el descortezado se opera á mano. El tratamiento comprende dos partes:

- 1.º — Separación de la epidermis.
- 2.º — Separación de la parte leñosa, ó de la madera.

El procedimiento adoptado generalmente, es el siguiente: el obrero teniendo por delante una tabla, apoyada sobre el terreno é inclinada hacia el pecho, coloca sobre esta un manojo de tallos verdes, y los raspa uno á la vez con un cuchillo, hecho casi siempre de bambú; los despoja así, completamente, de la epidermis, poniendo en descubierto el liber, es decir, las fibras utilizables.

Coje entonces los tallos sin la epidermis y separa la corteza con los dedos, despegándola de la madera; para eso practica una incisión en la base, ó en la parte media del tallo, que somete á una pequeña torción, cuyo efecto es provocar la separación de la parte leñosa. Esta operación se puede hacer también, antes de quitar la epidermis. A medida que el obrero separa las fibras, las tira sobre la espalda y luego las reúne en manojos, que ata con las mismas fibras. Este trabajo es confiado á menudo á mujeres.

En algunas localidades se someten los tallos al enriado, ya sea por el rocío, evitando la acción de las lluvias prolongadas y copiosas, ya sea en el agua corriente; después se efectúa el descortezado de los tallos, como si se tratara del cáñamo.

Se pueden también quitar las hojas á los tallos cortados, y colocarlos en agua estancada, durante algunos días, sometiéndolos á un

principio de enriado, y después efectuar el descascarado y descortezado como en el primer caso.

En Sumatra se hacen secar los tallos cortados; después se reúnen en manojos y se enrian durante seis ó siete días. La separación de las fibras se efectúa á mano. Se extienden más tarde sobre un predio, donde se opera un segundo enriado; se secan y se peinan sucesivamente.

En la isla de Java se acostumbra separar en primer lugar las cintas de corteza, de los tallos, que han sido enriados en agua estancada, y se someten después á la acción del agua hirviendo, durante una hora, á fin de que adquieran suavidad: en seguida se lavan y se hacen secar.

En el Japón, después de separadas las cintas de corteza, se hacen macerar en el agua y se enrollan sobre un torno. Se sumergen luego en una lejía, preparada con cenizas y después en agua de cal; generalmente se dejan una noche en esta solución. Cuando se extraen, se hacen hervir en una lejía alcalina, para desgomarlas mejor; se hacen secar y se tratan por segunda vez con la lejía alcalina hirviendo; se lavan y se secan al sol. Después se afina y suaviza la fibra, por medio de cepillos metálicos. La fibra extraída de esta manera se envía á Europa, donde se completa su preparación, antes de hilarla y tejlarla.

Todos estos procedimientos son demasiado costosos para los países donde la mano de obra es escasa y por consiguiente cara. Allí el empleo de las descortezadoras mecánicas es indispensable; pero es necesario ante todo ejecutar el cultivo en forma tal, que permita obtener la cantidad de materia prima necesaria, para adoptar el tratamiento mecánico.

Separación de la fibra por medio de máquinas

Haec años que Inglaterra estimula la construcción de una máquina para el descortezado del ramio, que tanta importancia tiene para la agricultura de algunas de sus colonias y para la industria del ramio.

Las sociedades científicas é industriales y los particulares dedicaron mucha atención á este asunto, y no menos el gobierno de la India. La Junta de Directores de la Compañía de la India, habiendo pedido, en 1854, al Gobierno de ese país, 10 toneladas de ramio bruto, consiguió solamente la tercera parte, estando muy poco propagado el cultivo de esta planta. A fin de darlo mayor impulso, el Gobierno acordó adquirir 10 toneladas de filamentos todos los años; pero el cultivo no se propagó, y la fibra del ramio, fué suministrada, como antes, por la China, que proporcionaba un producto cada vez más apreciado por las manufacturas de Inglaterra y Francia.

En 1872 el Gobierno de la India, siempre con el intento de fomentar el cultivo del ramio, organizó un concurso de máquinas para descortezar, asignando un premio de 25.000 pesos oro á la máquina que hiciera el trabajo más completo. De 32 que fueron presentadas, ninguna fué juzgada acreedora á recompensas, concediéndose solamente una mención, á una máquina construída por el señor John Grey, de Edimburgo.

En 1873, tuvo lugar otro concurso, en Londres, al que tomaron parte 200 inventores. Los ensayos se hicieron con dificultad, á causa de la escasez de la materia prima, que hubo que pedir á Francia; prosiguéronse durante el otoño del mismo año, sobre ramio importado de Argel, y el resultado fué también negativo.

En 1879, el Gobierno de la India ofreció de nuevo, un premio de 24.000 pesos oro y un segundo de 5.000 pesos oro, para el sistema de descortezado que respondiera á las siguientes exigencias: "Máquina, ó procedimiento cualquiera, que suministre por medio de un motor animado, hidráulico ó á vapor, una tonelada de fibra, de calidad tal, que no resultase á un precio superior de 225 pesos oro por tonelada, sobre el mercado inglés, y pueda venderse, teniendo en cuenta los gastos para las diversas manipulaciones, las pérdidas, etc., al precio máximo, de 75 pesos oro por tonelada, en un puerto de la India, ó á 150 pesos oro en Inglaterra, después de haber soportado los gastos ordinarios del transporte, etc., En el concurso de 1879 se inscribieron 24 máquinas: los resultados no fueron halagüeños y el Jurado reconoció la inferioridad de los varios métodos propuestos, comparando los productos con los suministrados por los Chinos. Las conclusiones del Gobierno Inglés fueron severas; se hacía constar, en el informe, que el ramio de la India no podía rivalizar con el de la China, y que el clima de la India no parecía reunir condiciones favorables para el cultivo de esta planta. En 1880 se resolvió, que era inútil celebrar otros concursos.

A pesar de eso, el Gobierno Inglés no dejó de preocuparse de todo lo relativo al ramio, tanto del punto de vista agrícola, como industrial.

En Francia los constructores de aparatos para descortezar el ramio se preocuparon constantemente de mejorarlos, y, el Gobierno, patrocinó varios concursos, entre los cuales merecen mencionarse los de 1888, 1889, 1891 y 1900.

Una de las primeras máquinas introducidas en Francia ha sido la de Laberie y Berthet.

Se componía de una plataforma circular, puesta en movimiento por medio de una cuerda sin fin, y de dos cilindros, provistos de cuchillas no cortantes, que giraban en sentido inverso, uno contra el otro, y

actuaban sobre los tallos, que eran arrastrados por la plataforma. Se aseguraba que con esta máquina se podían producir 800 kilos de fibra en 10 horas de trabajo, con una fuerza de dos caballos vapor; pero no ha sido nunca muy empleada y actualmente está abandonada, lo mismo que otras construidas según el mismo sistema.

Numerosas han sido las máquinas construidas para trabajar los tallos en verde y en seco, siendo algunas las mismas que se utilizaban para el lino, con pequeñas modificaciones.

La máquina Hartog, y, especialmente, la de los señores Huet y Lagache tuvieron alguna preferencia, pero no se tardó en abandonarlas, sea por su precio elevado, sea á causa de los defectos, que se comprobaron después, durante su empleo.

En la máquina Roland el descortezado se obtiene por el pasaje de los tallos á través de una serie de cilindros, que provocan al mismo tiempo la separación casi completa de la epidermis, y un principio de desagregación de las fibras.

Voy á pasar en reseña las máquinas presentadas á los varios congresos que han tenido lugar en Francia y á los cuales hice referencia.

Congreso internacional de máquinas descortezadoras

efectuado en 1888, en Paris

Al concurso de máquinas descortezadoras, que tuvo lugar en Paris, en el mes de Septiembre de 1888, se inscribieron numerosos inventores, pero tomaron parte solamente, cuatro máquinas: una americana y tres francesas. De las cuatro funcionaron las siguientes:

Una presentada por la “Sociedad Americana de las Fibras”, otra por el señor de Landtsheer, de Bélgica, y la tercera por el señor Barbier, siendo esta la misma inventada por el señor Armand.

Anotaré brevemente los datos relativos á la construcción de cada una.

DESCORTEZADORA DE LA

“SOCIEDAD AMERICANA DE LAS FIBRAS”

La descortezadora de la Sociedad Americana de las Fibras ha sido descrita en estos términos por los relatores del concurso:

En la parte superior de la máquina existe una especie de telar, sobre el cual se colocan los tallos verdes, unos al lado de otros, en número de treinta, aproximadamente. El telar está provisto de charnelas,

y abriéndolas, caen los tallos verticalmente en la máquina. Pasan entre dos cilindros laminadores, en frente de los cuales se mueve una cinta de aceros sin fin, en forma de sierra, que los divide en dos partes. Varias piezas fijas dirigen los trozos de tallos, á derecha é izquierda, de la parte mediana de la máquina, y de ahí son cogidos por dos batidores concéntricos, que giran en sentido inverso y llevan, uno las fibras y otro la parte leñosa, que hallándose deseche, en pedazos, cae debajo de la máquina. Las fibras extendidas sobre una tela sin fin, están sometidas á la acción de un segundo batidor, cuyas paletas separan la epidermis y las suavizan por el frotamiento. Después salen por los dos costados de la máquina, donde un obrero las reúne, para pasarlas á otro batidor cercano, que desagrega las fibras y completa la limpieza y el arreglo.

En esta máquina la parte leñosa se rompe después de separadas las fibras, de manera que estas no se deterioren.

Para hacerla funcionar se necesitan tres muchachos, que preparan los tallos sobre el telar, un hombre para levantarlo y suspenderlo y un muchacho en la parte donde salen las fibras; en conjunto 5 personas.

En 38 minutos de trabajo, con 50 kilos de ramio verde, se han obtenido 31 kilos de residuos y 12 kilos 800 de cintas de corteza.

DESCORTEZADORA DE "LANDTSHEER"

La descortezadora de "Landtsheer" se compone de tres cilindros tangentes y de un cuarto colocado debajo de ellos; los cilindros están acanalados sobre una tercera parte de su superficie, de manera que, al girar, las canaladuras del uno restregan la parte lisa del otro, y así las fibras desprendidas de los tallos del ramio, no están expuestas á deteriorarse. Las fibras y la parte leñosa, antes de salir, pasan entre dos batidores de paletas, que separan las películas y los residuos.

Los tallos del ramio se introducen por la parte posterior de la máquina y cuando han pasado, se invierte el movimiento de los cilindros compresores, sin cambiar el de los batidores; la fibra vuelve hacia el operador, despojada de los fragmentos de madera y de la película.

Se necesitan tres hombres para trabajar con esta máquina: uno para manejarla, otro para hacer pasar los tallos y un tercero para recibir las fibras.

DESCORTEZADORA "ARMAND"

La máquina "Armand" consta, de tres cilindros acanalados y otro liso, situado debajo de los primeros, que tiene por objeto aplastar

los tallos, para hacer desprender las fibras; una palanca colocada á un lado, sirve para invertir el movimiento de la máquina y efectuar la limpieza de las fibras con la ayuda de un cilindro de paletas que las sacude y frota al mismo tiempo.

El tratamiento se opera sobre manojos, compuestos de 10 á 20 tallos cada uno, y se repite dos veces.

Las experiencias hechas durante el “Concurso de París”, de 1888, dieron los resultados que se consignan á continuación.

(Ver cuadro.)

RAMIO	MAQUINAS EMPLEADAS		
	DE LANDTSHEER	BARBIER-ARMAND	SOCIEDAD AMERICANA DE LAS FIBRAS
Fresco (de Gennevilliers).			
Cantidad de ramio empleado	Kilos 50	50	50
Detritus.	" 34	34	31
Fibra extraída	" 9 400	14 200	12 800
Tiempo empleado (Horas).	0.29	1.8	0.32
Seco (de Gennevilliers).			
Cantidad de ramio empleado	Kilos 25	25	25
Detritus.	" 18.400	15.500	25
Fibra extraída	" 5	7.500	7
Tiempo empleado (Horas).	0.29	0.47	0.10
Fresco (de Sainte Claire-Deville).			
Cantidad empleada	Kilos 40	34	
Detritus.	" 24.400	17	
Fibra obtenida.	" 11	15	
Tiempo empleado (Horas).	0.29	1.15	
Seco de los alrededores de Vaucluse			
Cantidad empleada	Kilos 19	16 500	
Detritus.	" 11	9.500	
Fibra extraída	" 4	3.200	
Tiempo empleado (Horas).	1	1	

El examen de estas cifras demuestra, que hay una pérdida considerable del peso del producto, pues sumando los detritus con la fibra, no se obtiene el peso de los tallos sometidos al descortezado. Esta pérdida está constituida por el polvo, que se desprende durante el trabajo.

Experiencias hechas por el señor Vassilière sobre el ramio seco, dieron los siguientes resultados:

Peso inicial de los tallos.	100.--- kilos
Pérdida después de cepillados.	0.400 „
Pérdida después de raspados ligeramente. . .	0.800 „
Peso bruto de la fibra conseguida, descortezando á mano, y con cuidado.	24.900 „
Peso de la madera batida ligeramente á mano	67.000 „

Total kilos. 91.900

de lo que resulta una pérdida de 8 kilos 100 gramos por 100, originada por el desprendimiento de las películas y de una parte de las materias gomo-resinosas.

El ing. Michotte da cuenta por su parte de los ensayos efectuados con esas máquinas en la forma siguiente:

PRIMER ENSAYO: DESCORTEZADO EN SECO

Suponiendo un trabajo de diez horas, la máquina “de Landtsheer” descortezará 190 kilos de tallos y la máquina “Armand” 165 kilos de tallos.

SEGUNDO ENSAYO: DESCORTEZADO EN VERDE

Máquinas

DE LANDTSHEER	ARMAND	SOCIEDAD AMERICANA DE LAS FIBRAS
(a) 690 kilos de tallos, dieron 190 kilos de cintas verdes.	425 ks. tallos, 125 cintas.	672 ks. tallos, 192 ks. cintas.
(b) 820 kilos de tallos, 195 kilos cintas.	290 ks. tallos, 96 ks. cintas.	500 ks. tallos, 145 ks. cintas.
(c) 710 kls. tallos, 220 kilos cintas.	250 ks. tallos, 120 ks. cintas.	

sea un término medio de: 750 kilos de tallos y 195 kilos de cintas verdes, para la máquina “de Landtsheer” que necesita tres peones.

322 kilos de tallos y 114 de cintas verdes, para la máquina “Armand”, que necesita dos peones,

586 kilos de tallos y 168 kilos de cintas verdes, para la máquina de la “Sociedad Americana de las Fibras”, que necesita siete peones.

Estas máquinas compuestas de cilindros acanalados y estriados en el sentido de su longitud, no eran en definitiva, sino aparatos para separar las fibras del lino, con pequeñas modificaciones.

¿Porqué no proporcionaron un descortezado práctico? pregunta el señor Michotte; y contesta: “Creo que no debe atribuirse á la imposibilidad del descortezado mecánico, sino al hecho de que se quiere resolver el problema con máquinas análogas á las empleadas para el lino, y para modificar tal ó cual patente de invención, se han complicado los mecanismos y el problema del descortezado, en vez de simplificarlo y dirigirlo hacia una solución práctica.

En definitiva, los resultados proporcionados por estas máquinas, no han sido satisfactorios.

Concurso internacional de aparatos para descortezar el ramio

efectuado durante la Exposición Universal de Paris, de 1889

Durante la Exposición Universal, que tuvo lugar en Paris, en 1889, ha sido organizado un “Concurso internacional de descortezadoras de ramio verde y seco”. Fueron presentadas las siguientes:

A.) Para descortezar el ramio verde

1. Descortezadora “Favier” (Construida especialmente para el ramio verde).
2. Descortezadora “Armand - Barbier”.
3. ” “La Francaise” (Inventada por el ingeniero Michotte).
4. Descortezadora “de Landtsheer” (Nueva perfeccionada).
5. Descortezadora de “Leclere y Damseaux” (De reciente invención).

B.) Para descortezar los tallos secos

1. Descortezadora “Favier” (Construida especialmente para el ramio seco).
2. Descortezadora “Barbier (Para ambos usos).

3. Descortezadora “Michotte” (Para ambos usos)
4. Descortezadora “de Landtsheer” (Para ambos usos).

(c.) Para descortezar el ramio, por procedimientos químicos

1. Sistema Crozat de Fleury y A. Minceau.
2. Procedimiento “Masse”.

Del “*Monitor de la ramie*” extraigo los datos relativos á la descripción de las máquinas, y la parte pertinente del informe del Jurado, que reproduzco á continuación.

DESCORTEZADORA “FAVIER”

El señor Favier ha construido dos descortezadoras; una para el descortezado en verde y otra para tratar los tallos secos. Las diferencias que presentan las dos máquinas son pequeñas. Se componen de una serie de cilindros aparejados: los primeros sirven para machacar los tallos, y los segundos hacen el oficio de batidores. Entre cada par de cilindros giran árboles cuadrados, que sirven de arrastradores.

La máquina es rectangular: presenta en una de las extremidades, dos aberturas, por las que se introducen tres, ó cuatro tallos á la vez, que atraídos por una serie de cilindros, que giran con velocidades diferentes, son descortezados, y llegan á la otra extremidad, donde un obrero los recibe.

Los ensayos efectuados dieron los resultados siguientes:

Máquina para ramio verde: 1°.—10 ks. 950 = 2 ks. 820, en 4 minutos.

Máquina para ramio verde: 2°.—20 ks. 150 = 2 ks. 580, en 8 minutos.

Máquina para ramio seco: 1°.—30 ks. = 25 $\frac{3}{4}$ o/o, en 33 minutos.

Máquina para ramio seco: 2°.—5 ks. = 25 ks. $\frac{3}{4}$ o/o, en mayor tiempo.

El producto que se obtiene es de trescientos kilos aproximadamente, de cintas bien preparadas, por cada día de trabajo. Esta máquina sería buena, si no se atascara fácilmente.

El señor Rivière y otros autores observan, que es complicada, por lo que constituye más bien un aparato para una manufactura, que para una chacra.

DESCORTEZADORA “BARBIER”

La máquina “Barbier” es muy sencilla. Sobre una mesa de alimentación se colocan los tallos en pequeños manojos, de 10 ó 15, sueltos, aproximadamente de la misma longitud y espesor; de ahí son arrastrados por dos cilindros acanalados, ó estriados longitudinalmente, que engranan, rompiendo así la parte leñosa. Los cilindros son pare-

cidos á los de Hartog, Kaulek, Armand, etc. A continuación se encuentra un cilindro batidor de metal, cuyo objeto es golpear la fibra, á fin de hacer desprender la parte leñosa.

El descortezado de los tallos se opera en dos veces, por medio de los dos movimientos que tiene la máquina: uno de ida, ó hacia adelante, durante el que se descorteza la mitad de los tallos, y otro de vuelta ó hacia atrás, que opera sobre la otra mitad. Este movimiento de regreso se obtiene, como en la máquina de "Landtsheer" (Modelo antiguo).

En el primer ensayo, sobre ramio verde, trabajando 10 kilos, sin hojas, se obtuvo el descortezado en 4 minutos.

En el segundo ensayo, sobre 26 kilos, con hojas, se obtuvieron 3 kilos 200 gramos de cintas, en 10'10''.

Se reprocha á este sistema y á otros análogos, el escaso rendimiento industrial. Producen término medio 100 kilos de cintas por día, lo que no constituye un rendimiento práctico; además el producto deja mucho que desear, por los deterioros que la máquina origina y por las partes leñosas que quedan adheridas á las fibras.

DESCORTEZADORA "MICHOTTE"

Los tallos se colocan sobre la mesa de alimentación; de ahí penetran entre dos cilindros de 25 centímetros de diámetro, contruidos á paso de tornillo, y sucesivamente, entre otros dos, que con los primeros tienen por objeto romper la parte leñosa; al fin se encuentra un batidor con paletas móviles, para el majado. Estas paletas golpean sobre un semicírculo fijo de madera.

En un primer ensayo, 17 kilos 400 gramos de tallos verdes, con hojas, fueron descortezados en 2 minutos y medio.

En un segundo ensayo, para descortezar diez kilos de tallos verdes, sin hojas, se necesitó un minuto.

DESCORTEZADORA "DE LANDTSHEER" (Modelo nuevo)

Es una máquina de mucho rendimiento, que puede funcionar en el campo, es decir, sobre la misma plantación.

Colocados los tallos sobre una mesa de alimentación, que se halla en la parte anterior de la máquina, son cogidos entre el primer par de cilindros, acanalados longitudinalmente, que no engranan entre sí, pero que están animados de un movimiento envolvente, por medio de un engranaje externo, y sirven principalmente para machacarlos ó aplastarlos; son dirigidos después entre dos cilindros iguales, pero más aproximados, que provocan la rotura de la parte leñosa y la

separación de las fibras. Penetran por fin entre dos cilindros raspadores, que giran con la velocidad de 700 vueltas por minuto, y cuyo objeto es limpiar completamente las cintas, separando la parte leñosa. Una tela sin fin las lleva después al alcance de un obrero, que las reúne.

Esta máquina puede producir 300 kilos de cintas por día: su inventor la llama *agrícola*, para diferenciarla de la siguiente que el denomina *industrial*.

DESCORTEZADORA “DE LANDTSHEER”

CON MOVIMIENTO DE RETROCESO

Un primer par de cilindros, con paso de tornillo vertical, abre los tallos gruesos, para favorecer la separación de la parte leñosa; son dirigidos en seguida, entre otro par, con acanaladuras longitudinales, que machacan la parte leñosa, sin alterar las fibras. Los tallos machacados son sometidos á la acción de batidores con paletas de acero, que los golpean con mucha rapidez, para hacer desprender las partículas leñosas, que estuvieran todavía adheridas á las fibras.

Por medio de una palanca se imprime á la máquina un movimiento de retroceso: se sacan entonces los tallos y se presentan por la otra extremidad, para someterlos á la misma operación. Dejando de accionar sobre la palanca, por medio del contrapeso que existe, el mecanismo vuelve á su posición primitiva y el engranaje funciona como antes.

Un hombre solo puede atender á esta máquina; pero para ejecutar un trabajo más rápido, es mejor emplear dos.

En el primer ensayo, la máquina agrícola “Landtsheer” descortezó 46 kilos de tallos verdes, con hojas, en 6 minutos, produciendo 15 kilos de fibras.

En el segundo experimento, descortezó 46 kilos, en 5'25'', produciendo 15 kilos 200 gramos de fibra.

En el tercero, la máquina industrial descortezó 21 kilos de tallos secos, en 10 minutos, produciendo 6 kilos 500 gramos de fibra.

En el cuarto ensayo, la máquina agrícola descortezó 30 kilos de tallos secos, en 10 minutos, y produjo 10 kilos de fibras.

DESCORTEZADORA “LECLERC Y DAMSEAUX” .

Se alimenta la máquina por medio de un tablero sin fin, formado de varillas reunidas. Este tablero arrastra los tallos hácia el primer par de cilindros compresores; pasan luego entre otros cilindros acanalados, con paso de tornillo muy pequeño. En la parte posterior de la máquina existen dos tambores, que giran uno sobre otro, y están pro-

vistos de cepillos con crines en su superficie. Las cintas que han pasado por estos y han sido despojadas de la parte leñosa, caen sobre un plano inclinado, colocado detrás de la máquina, donde un obrero las reúne.

Esta máquina proporciona un rendimiento de 34 ojo aproximadamente.

DESCORTEZADO POR EL SISTEMA "CROZAT DE FLEURY"

El aparato presentado por el señor Crozat de Fleury se compone de un depósito de hojalata, en forma de cuba horizontal, que se calienta á fuego directo, de 1 metro 50 de largo, por 0.55 metros de ancho y 1 metro 20 de altura, que puede contener un canasto de mimbre, ó de hierro galvanizado, destinado á recibir los tallos.

Cuando el agua del depósito ha llegado á la temperatura de ebullición, se sumerge el canasto con los tallos verdes ó secos, se deja de 10 á 20 minutos, según el estado de aquéllos y se extrae después.

El cemento que mantiene adherida la corteza á la madera, se habrá disuelto y el descortezado se podrá efectuar á mano con mucha facilidad, obteniéndose fibras muy lindas. Cuando el primer canasto se ha extraído, se sumerge otro y se continúa de esta manera el trabajo sin interrupción.

Se pueden tratar 150,000 tallos por día, que rinden de 500 á 600 kilos de cintas de corteza.

El señor Crozat de Fleury calcula, que los gastos de separación de las fibras, por este sistema, comprendiendo la inmersión, el trabajo á mano, la desecación, el empaque, etc., importa aproximadamente 2 centavos por kilo de cintas secas.

Este procedimiento no suprime el desgomado.

El señor Maximiliano Ringelmann al dar cuenta de los ensayos que tuvieron lugar durante el concurso de 1889, llama la atención sobre el procedimiento "Crozat de Fleury" y lo recomienda por su simplicidad diciendo, que puede prestar grandes servicios en los países, donde la mano de obra no es muy escasa. Hace notar, que las máquinas que fueron presentadas, produjeron cintas de bella calidad y de fácil venta, que los constructores realizaron importantes esfuerzos para perfeccionar los mecanismos, pero que el problema no está resuelto todavía, por más que todo induzca á pensar, que lo será en breve tiempo.

DESCORTEZADO POR EL SISTEMA "MASSE"

El sistema de descortezado propuesto por el señor Masse, consis-

te en introducir los tallos verdes, ó secos, en un baño, que contiene sustancias que provocan la separación de las fibras de la parte leñosa, y el aislamiento de aquellas, sin tener que recurrir á la enriadura y al majado mecánico. La acción del baño es completa al cabo de una hora; la película se desprende, las materias que reunen las fibras se disuelven y estas quedan en libertad, sin que sean atacadas, y pueden ser utilizadas inmediatamente por la industria, sin necesidad del desgomado. Los filamentos conservan el paralelismo, su integridad y su resistencia.

El “Moniteur de la ramie” al dar cuenta de los resultados obtenidos, se expresa en estos términos:

Para suministrar á los interesados informes exactos hemos hecho efectuar varios ensayos, que se mencionan á continuación.

Primero: sobre un tallo, el descortezado y separación completa de la película duró 15 minutos.

Segundo: sobre 10 tallos, duró 15 minutos.

Tercero: sobre 100 tallos, duró 15 minutos.

Cuarto: sobre 1000 tallos, duró 15 minutos.

El procedimiento aplicado sobre mayores cantidades produce el mismo resultado, en igual período de tiempo. Basta tener depósitos ó recipientes bastante grandes. La operación no dura en ningún caso más de 15 minutos.

Los tallos pueden tratarse en cualquier estado: verdes, secos, medio secos, etc.

El precio de la mano de obra, compra de los depósitos y productos químicos, no es superior á 32 centavos por kilo; no se puede considerar elevado, teniendo en cuenta el resultado práctico que se consigue.

El Jurado encargado de dictaminar sobre el concurso internacional de París, de 1889, otorgó los siguientes premios:

Una medalla de oro, á las descortezadoras “Favier”; otra, al señor de Landtsheer; una de plata, al procedimiento Crozat de Fleury; y una mención honorífica, al señor Masse.

DESCORTEZADORA “BERTHET RENAUD”

Antes de dar cuenta de los otros concursos, voy á referir lo que el señor Riviére decía, respecto de la descortezadora “Berthet Renaud” ensayada en Argelia. Esta máquina que no figuraba en la Exposición de 1888, parece destinada á producir un descortezado remunerador. Diferenciase de las construidas con cilindros estriados, estando formada por los siguientes mecanismos:

1. — Varias aplastadoras, ó machacadoras acopladas, ó con funcionamiento independiente, alineadas en la parte posterior; cada machacadora se compone de dos cilindros estriados de una manera especial y que se pueden separar á voluntad; los tallos verdes con hojas se colocan al lado de éstas.

2. — De una descortezadora, alimentada por las aplastadoras, mediante un tablero sin fin, que va del último aplastador, á la descortezadora.

Los tallos machacados, ó majados, que llegan á la descortezadora, alineados sobre un tablero, son colocados á caballo de un cable sin fin, por medio de una guía. El cabo penetra sucesivamente en la garganta de varias poleas, que giran horizontalmente, y son comprimidos en una especie de estuche; pasan después á un primer tambor, provisto de cuchillas, que giran en una horquilla de madera. El cable hace pasar los tallos entre las cuchillas y la horquilla, y, por el frotamiento, la epidermis es separada, al propio tiempo que se desprende la parte leñosa, por el majado. La parte inferior, gruesa, del tallo, queda detenida por la garganta de la polea y no está sometida á la acción de las cuchillas; entonces, gracias á una combinación ingeniosa, el cable que lleva continuamente los tallos, se apodera de la parte descortezada, que cuelga en el vacío y la detiene en la garganta de la última polea, en el mismo momento en que los piés de los tallos, ó los tacos, privados de apoyo, caen á su vez en el vacío, para ser llevados á un segundo tambor, idéntico al primero. Después que han pasado entre las cuchillas y la horquilla de este, el descortezado es completo.

Al salir del segundo tambor, los tallos se hallan á caballo del cable, en un paralelismo perfecto, y se reúnen en una horquilla, entre cuyos brazos aquel penetra, para pasar por varias poleas y recibir los nuevos tallos que el tablero sin fin, lleva constantemente á la descortezadora.

Dice el señor Riviére que la fibra obtenida por medio de esta máquina, es parecida al *China-grass* y que el rendimiento es elevado, porque el trabajo es continuo; á pesar de estas ventajas la descortezadora Berthet Renaud no se ha generalizado.

Concurso de Gennevilliers de 1891

Los concursos de 1888 y 1889 no se habían podido efectuar en las condiciones deseadas, sea por la escasez de los tallos de ramio disponibles, sea á causa de su estado, á veces demasiado seco, para efectuar el descortezado en verde. Resolvióse efectuar un concurso en 1891, sobre los plantíos mismos de ramio, eligiéndose con este objeto "Gennevilliers". Se cultivó en esta localidad una hectárea de ramio blanco (*F-*

tica núa) y fijáronse los días 29 y 30 de Septiembre, y 1o. de Octubre de 1891, para efectuar las experiencias.

De acuerdo con los reglamentos para la admisión de las descortezadoras, que fueron oportunamente redactados, se presentaron seis constructores de máquinas:

Barbier (Pablo) con una máquina sistema "Armand". —Boulevard Richard Lenoir No. 46. París.

Faure, con dos máquinas: una accionada por medio de un motor, y otra arreglada para el descortezado á mano. —Dom: Limoges (Haute Vienne).

Compañía Fives Lille, con una máquina puesta en movimiento por un motor especial. Dom. Rue Caumartin No. 64. — París.

Kelsen (Camilo), con una máquina, á mano, que podía descortezar solamente dos tallos á la vez. Dom. Rue Chemin-de-fer. — París.

Norberto de Landtsheer, con una máquina. Dom. Place des Batignolles No. 2. — París.

Subra, con dos máquinas, arregladas para funcionar aisladamente, ó reunidas. Dom. 34 Boulevard Richard Lenoir. — París.

La máquina Fives Lille fué retirada antes de empezar los ensayos, porque los constructores, Sres. Strader, consideraron, que no estaba bastante bien arreglada.

La máquina Barbier, sistema Armand, era la misma presentada en los concursos anteriores de 1888 y 1889 y también la de Norberto de Landtsheer, que tenía solamente pequeñas modificaciones.

Todas, con excepción de la máquina de Faure y Kelsen, tenían movimiento de retroceso, es decir, que después de efectuado el descortezado, majado y batido sobre una parte de los tallos, podían retirarse de la máquina, para completar la separación de la película de las fibras. En las otras, los constructores tuvieron en vista solamente la eliminación de la parte leñosa, sin tener en cuenta la separación de la película.

Voy á describir brevemente cada una de las máquinas presentadas.

DESCORTEZADORA "BARBIER"

La máquina "Barbier", sistema "Armand", presentada á este concurso, era la misma que había funcionado en 1888 y 1889. Se compone de un cilindro central con acanaladuras anchas y profundas, que gira debajo de otros tres, que lo envuelven y cubren por la mitad; el primero de estos recibe el movimiento por medio de engranajes y es el alimentador; los otros dos que engranan en el cilindro central, efectúan el aplastado, ó machacado de los tallos. Los cuatro cilindros que constituyen el aparato alimentador y machacador, dirigen los tallos

hacia otros dos, de paletas, que son los batidores y se hallan colocados debajo de los anteriores, de manera que sus paletas pasan, girando en sentido contrario, tan cerca como posible del cilindro machacador. Las paletas separan la materia leñosa de las cintas, reduciéndolas al estado filamentosos: giran siempre en el mismo sentido y de manera que la paleta de uno de ellos, se halla siempre entre dos del otro y á igual distancia. El operador puede cambiar el movimiento de los cilindros anteriores á voluntad, por medio de una palanca horizontal, que hace cambiar de lugar á un doble cono de fricción, que hace engranar, tanto con la rueda dentada, que comunica el movimiento hácia adelante, como con lo que lo imprime hácia atrás.

Se pueden descortezar tallos verdes y secos. En el primer caso el árbol que lleva las poléas de trasmisión, gira con una velocidad de 158.68 vueltas por 1'; en el segundo hace 150.96 vueltas. Se dice que la máquina exige una fuerza de $3\frac{1}{4}$ caballos de vapor.

DESCORTEZADORA «FAURE»

Las dos máquinas presentadas por el señor Faure, una accionada por un motor y otra á mano, tenían por objeto separar simplemente las cintas de corteza, dejando las películas. Siendo el trabajo continuo, el rendimiento es elevado, pero aquel resulta menos completo: los piés de los tallos, no estando sujetos por los cilindros arrastradores, que reemplazan á las manos del hombre, no pueden ser descortezados tan bien.

La máquina "Faure" con motor de $1\frac{1}{2}$ caballo vapor, aproximadamente, está basada sobre el principio de la antigua máquina "Smith". Es locomóvil y se compone de un armazón metálico, soportado por cuatro ruedas, para la traslación: una de estas se saca cuando el aparato se halla en la posición que debe ocupar.

Los tallos se colocan horizontalmente sobre una mesa, de manera que presenten las extremidades frente á los órganos activos. Dos cilindros lisos, mantenidos uno contra otro, por medio de resortes, cuya tensión se gradúa á voluntad, cojen los tallos, oprimiéndolos, sin quebrarlos, y los dirigen hácia un batidor y un contrabatidor. El primero se compone de un tambor de lata, guarnecido de láminas de fierro en forma de T simple, sobre toda su circunferencia; el alma de esos hierros, forma las paletas propiamente dichas, dispuestas alrededor del eje, en número de 12, que giran con bastante velocidad.

El contrabatidor está formado por una especie de cubeta cilíndrica, con radio más pequeño, que el de la circunferencia descripta por una de las paletas, de manera que queda descentrado con respecto del batidor

Esta disposición tiene por objeto, hacer actuar enérgicamente las paletas sobre la materia que hay que descortezar, al principio de su pasaje por el aparato; luego se dejan flotar las cintas entre el batidor y el contrabatidor, para hacer desprender la madera, volviéndolas á tomar á la salida, para proyectarlas sobre el transportador.

El contrabatidor tiene la forma de un cuarto de cilindro, y debajo del mismo se halla una correa sin fin, angosta, de tres centímetros, y con longitud variable á voluntad, tendida según una línea ligeramente oblicua; en su movimiento pasa sobre la garganta de dos poléas, de las cuales una es motriz y soportada por un eje movido por un husillo sin fin, y la otra está colocada á seis metros de distancia de la máquina y sostenida á un metro y veinte centímetros próximamente del suelo, por un armazón liviano de madera; se mueve levemente y hace el oficio de transportador. Las cintas caen sobre las correas, que las llevan, sin necesidad de la intervención del obrero. Se retiran después y se secan. En la máquina "Faure" están absolutamente proscriptos los engranajes aceleradores, ó retardadores del movimiento.

Por 380 vueltas, 25 del eje del batidor, la velocidad de las extremidades de las paletas, es de 15 ms. 630, mientras que los cilindros arrastradores tienen en la preferiferie una velocidad de 0 m. 57.921, que comunican á los tallos del ramio, á fin de proveer una alimentación continua.

DESCORTEZADORA «KELSEN»

Es una máquina de dimensiones pequeñas, que se pone en movimiento á mano y con la que se puede tratar solamente dos tallos deshojados á la vez. El principio es igual al de la máquina expuesta en 1888, por la "Compañía Americana de las Fibras". Dos tubos de un diámetro algo mayor, que el de los tallos más gruesos, están colocados verticalmente sobre la parte superior de la máquina. Debajo de cada uno se halla una especie de cuchillo que corta los tallos en dos partes, de manera á poner la madera en descubierto. Los tallos son impelidos hacia los cuchillos, por cilindros de caucho. Un sistema de rodillos laminadores, con superficie esmerilada, obliga los medios tallos á deformarse, rompiendo así la madera, que se separa de las cintas. Estas se recogen en la parte inferior de la descortezadora. Mecanismos algo complejos aseguran el movimiento de las varias partes.

DESCORTEZADORA "DE LANDTSHEER"

Ya presentada en concursos anteriores, ha sido ligeramente modi-

ficada, en cuanto á la disposición relativa de los varios órganos, sin que los principios sobre los cuales descansa su construcción, hayan variado de una manera notable. El señor de Landtsheer se había propuesto conseguir con la misma máquina:

1.º — La separación de la parte leñosa, trabajando de una manera continua.

2.º — La separación de la parte leñosa y la eliminación de la película, trabajando de una manera discontinua, ó intermitente, utilizando el movimiento de retroceso.

Estas máquinas pueden operar sobre tallos verdes con hojas, y sin hojas, y sobre tallos secos. El modelo presentado era accionado á vapor.

Por medio de engranajes aceleradores, se comunica el movimiento á dos ejes horizontales, que giran en sentido inverso y sobre los cuales están fijados los tambores batidores, formados de paletas, en número de 16, dispuestas según los radios y que giran con una velocidad de 480 vueltas por minuto.

En la parte posterior del aparato se halla una mesa de alimentación, de dimensiones reducidas en largo, y que termina en dos cilindros alimentadores acanalados, que se mueven longitudinalmente en los dos sentidos, á razón de 120 vueltas por minuto, y ocupan todo el ancho de la descortezadora. Los tallos cogidos por estos cilindros son dirigidos hacia los batidores, ó retirados por medio del cambio de movimiento, que se opera facilmente, empujando horizontalmente una palanca, que acciona un doble engranaje de dientes, que un resorte tiende á llevar hacia el obrero, en la posición correspondiente á la marcha hacia adelante.

Cuando la máquina funciona como separadora de la madera, las cintas caen sobre una barra colocada horizontalmente, á cierta distancia de los cilindros batidores, donde se reúnen, pudiéndose sacar en manojos. Por 153.97 vueltas, por minuto, del eje principal de la máquina, el número de vueltas de los ejes de los batidores es de 788, y por consiguiente, por un diámetro de 0 m. 216 de los tambores con paletas, la velocidad por segundo, de las extremidades de las paletas, es de 8 m. 912. La velocidad que los cilindros arrastradores imprimen á los tallos, siendo su diámetro de 0.08 m., es de 0 m. 3224 durante el movimiento hacia adelante, y de 0 m. 3570 durante el retroceso.

DESCORTEZADORA "SUBRA"

Sobre una mesa de hojalata se colocan los tallos, que hay que descortezar, los que son cogidos por seis cilindros alimentadores, con seis acanaladuras, muy poco profundas, que rompen la madera, aplastán-

dola de trecho en trecho. Los órganos principales de la descortezadora están colocados sobre un armazón de fundición, que lleva en la parte superior el árbol de transmisión, sobre el cual hay un gran engranaje, que por medio de una cadena de Gall comunica el movimiento á un piñón, colocado sobre el eje de un batidor inferior. Dos batidores, uno inferior y otro superior, girando en sentido inverso efectúan el trabajo. Por medio de una palanca se levanta, ó se baja el cilindro arrastrador superior, de manera á dirigir los tallos hácia la descortezadora, ó retirarlos. El funcionamiento de la máquina es alternativo y para el retroceso de los tallos, que el obrero tiene de la mano izquierda, hay que levantar el cilindro, apoyando sobre la palanca con la mano derecha.

La descortezadora “Subra” está complicada por ejes inútiles y á veces perjudiciales.

DESCORTEZADORA DE LA «COMPAÑIA FIVES-LILLE»

Se compone de dos cilindros alimentadores lisos, y superpuestos, colocados en la extremidad de una tabla, situada entre 1.29 y 1.30 metros de altura. En la parte inferior de los primeros cilindros se hallan otros dos de brence, acanalados, y más abajo dos batidores con paletas. Los tallos, aplastados por los cilindros alimentadores, están obligados á encorvarse á ángulo recto, para pasar entre los siguientes. Al salir de los batidores las fibras caen sobre un transportador horizontal, formado de varillas de hierro, separadas de ocho centímetros una de otra y sostenidas por dos cadenas Gall paralelas. El movimiento es continuo, pero muy complicado, lo que hace que la descortezadora sea poco práctica, bajo el punto de vista agrícola.

Resultado de los ensayos de las descortezadoras durante el Concurso de Gennevilliers

Los ensayos se efectuaron en presencia de una comisión presidida por el señor Muret, habiendo actuado como miembro informante el señor Alfredo Tresca, de cuyo informe extraigo estos datos.

A cada máquina se destinó un lote de tallos pesados. Pesóse también con toda exactitud la cantidad de cintas producidas y se anotó la fuerza empleada para descortezar un número determinado de tallos. Resolvióse tomar de cinco á seis kilos de las cintas obtenidas de cada

máquina, para después de desecadas, someterlas al desgomado, debiendo esta operación efectuarse en iguales condiciones para todas, en el laboratorio de la "Sociedad de los agricultores de Francia", en presencia de una comisión nombrada ex-profeso.

El señor Maximiliano Rigelman al estudiar los resultados de este concurso, hace preceder las siguientes observaciones:

La cuestión del ramio que preocupa desde treinta años aproximadamente á los agricultores é industriales, no ha producido hasta ahora sino resultados desastrosos, bajo el punto de vista económico.

Desde los ensayos de Roezl en México, que trató de construir una descortezadora adecuada para separar las fibras de los tallos del ramio, sin alterar sus calidades de suavidad y resistencia, poco se ha adelantado. á pesar de los varios concursos de aparatos especiales, que han tenido lugar. La ubicación de las máquinas en el concurso de Gennevilliers era favorable para el tratamiento, y el campo de ramio, de propiedad de la "Sociedad Agrícola del Ramio", muy lindo. Estaba plantado desde poco tiempo y se cortaba por primear vez. Contenía, según el señor Charrière, 1.000.000 de tallos por hectárea, que podían suministrar aproximadamente 30.000 kilos de tallos y hojas verdes y cerca de 1.500 kilos de cintas secas.

El ramio era cortado á medida que lo necesitaban las descortezadoras, por medio de una hoz de gran tamaño. Un hombre cortaba de siete á ocho áreas, por día de trabajo, de diez horas.

He aquí como consigna el señor Ringelmann los resultados del concurso, en el "*Journal d'Agriculture Pratique*" del 8 de Octubre: Tomo II.—No. 41.—Año de 1891.

MAQUINAS PARA DESCORTEZAR EL RAMIO

(Resultados del concurso de Gennevilliers, en 1891)

DESCORTEZADORA	PESO	PRECIO DE VENTA	CANTIDAD DE RAMIO DESCORTEZADO	TIEMPO EMPLEADO	NÚMERO DE OBREROS
Barbier.	600 kilos	220 \$ oro	100 kilos 100 kilos 100 kilos	40 } 28 } 33' 33 }	2 hombres
Subra	150 kilos	100 \$ oro	100 kilos 100 kilos 100 kilos 100 kilos	22 } 21 } 21' 20 } 30 }	2 hombres
Faure (simple) . . » (locomobil)	600 kilos	160 \$ oro 230 \$ oro	100 kilos	12'12"	5 hombres: 1 ali- mentador, 2 ayu- dantes, 2 á la sa- lida de las cintas (1).
N. de Lan Itsheer .	250 kilos	100 \$ oro	50 kilos 50 kilos 100 kilos	7 } 5 } 13 1/2' 12 }	3 hombres

(1) La máquina Faure, en trabajo corriente, puede ocupar solamente cuatro hombres.

Se observa que las máquinas con movimiento alternativo, necesitan de 20 á 23 minutos para descortezar 100 kilos de tallos verdes, con hojas, mientras que las máquinas con movimiento continuo, tratan la misma cantidad en 13 á 14 minutos. Queda por definir, cual de las dos clases de cintas produce los mejores resultados después del desgomado. Una muestra de cintas verdes ha sido desgomada en 1 1/2 á 2 horas, en el Laboratorio de la Sociedad General del Ramio, y el producto obtenido resultó muy lindo.

Las descortezadoras á mano no son prácticas, en vista de la cantidad de producto que hay descortezar, por hectárea y por corte, y sobre todo, porque la operación debe ser ejecutada rápidamente. Una máquina que no exige más de 40 kilográmetros por segundo (malacate ordinario), ó 50 á 60 (malacate con plano inclinado), sería la más recomendable para las explotaciones medianas, pudiéndose utilizar para una gran explotación, dos, ó tres descortezadoras reunidas en baterías, y puestas en movimiento por un motor á vapor.

Las descortezadoras con movimiento continuo son preferibles; el movimiento y el descortezado alternativo no serán nunca convenientes, para tratar una cantidad considerable de tallos. Actualmente las máquinas pueden descortezar, ó separar rápidamente la madera de los tallos de ramio, es decir, separar la corteza. Si el cultivo colonial está dispuesto á producir el ramio y la industria textil á hilarlo, es menester encontrar un procedimiento económico para el desgomado.

Teniendo en cuenta el consumo de las máquinas actuales, con movimiento continuo, serán suficientes dos ó tres hombres empleados en cortar, para tener el producto necesario para alimentar la descortezadora. Si la cantidad tratada por hora es considerable, si el rendimiento de cada descortezadora, ó el número aumenta, habrá probablemente interés en utilizar, para el corte del ramio, máquinas análogas á las que se emplean para la recolección del maíz.

En los Anales de la Sociedad de los Agricultores de Francia, se dá cuenta de los ensayos en estos términos:

Ensayos dinamométricos se efectuaron sobre las varias descortezadoras presentadas al concurso. Todas trabajaron con bastante regularidad sobre tallos verdes y secos. Los resultados se consignan en el siguiente cuadro:

RESULTADO DEL CONCURSO PARA DESCORTEZAR EL RAMIO, DE GENNEVILLIERS
(Descortezado de los tallos verdes).

1. Resultados de los ensayos del 29 y 30 Setiembre y Octubre 1.º de 1901.

Nombre de la descortezadora	FECHA DE LOS ENSAYOS	CANTIDAD DE MATERIA ENTREGADA A CADA MÁQUINA	PESO EN VERDE DE LAS CINTAS PRODUCIDAS	RELACION DEL PESO DE LAS CINTAS AL DE LOS TALLOS	DURACION DEL ENSAYO	
					Total	Por 100 KILOS DE TALLOS
1	2	3	4	5	6	7
<i>Descortezadora "Faure"</i>						
Funcionando con motor	29 Set.	215.50 ks.	700 kilos	0.305 ks.	87' (2)	12'25"
Movimiento continuo.	30 Set.	29.00	100 kilos	0.290	87	11'30"
Eliminación de la madera	1 Oct.	29.00	100 kilos	0.290	87 (A)	8'30"
<i>Descortezadora "Norberto de Landtsheer"</i>						
Funcionando con motor	29 Set.	80.00	300 kilos	0.270	42' (B)	14'00"
Movimiento continuo	30 Set.	30.00	100 kilos	0.300	42'	19'00"
Eliminación de la madera.	1 Oct.	28.50	100 kilos	0.285	42' (C)	12'10"
<i>Descortezadora "Barbier"</i>						
Funcionando con motor	29 Set.	41.00	300 kilos	0.137	91' (D)	30'20"
Movimiento de retroceso	1 Oct.	15.00	100 kilos	0.150	91'	28'15"
<i>Descortezadora "Subra"</i>						
Funcionando con motor	29 Set.	77.00	400 kilos	0.195	83' (E)	20'45"
Movimiento de retroceso	30 Set.	19.50	100 kilos	0.195	83'	21'00"
<i>Descortezadora "Kelsen"</i>						
Funcionando á mano. Eliminación de la madera.	29 Set.	5.50	35 kilos	0.157	2 h. 10'6h.	11'26"

(Continúa a página siguiente)

RESULTADO DEL CONCURSO PARA DESCORTEZAR EL RAMIO DE GENNEVILLIERS

(Descortezado de los tallos verdes).

2.

(Resultados de los ensayos del 29 y 30 Setiembre y Octubre 1° de 1891).

CANTIDAD DE CINTAS SECAS, CORRESPONDIENTES A 100 KILOS.	CANTIDAD DE FI- LAMENTOS, DES- PUÉS DE DESGOMA- DAS LAS CINTAS, CORRESPONDIENTES A 100 KILOS. DE TALLOS.	RELACIÓN DE LOS NÚMEROS DE LAS COLUMNAS 9 Y 8, DEL CUADRO.	NÚMERO DE HOM- BRES EMPLEADOS, PARA ATENDER A LA MÁQUINA.	FUERZA EN KILO- GRAMETROS. KILOS DE TALLOS.	FUERZA EN KILO- GRAMETROS. GUNDO	FUERZA NECESA- RIA POR SEGUNDO. PARA FUNCIONAR VACÍAS.
8	9	10	11	12	13	14
3.770 k .	1.3873 ks.	0.368 ks.	5 (1)			
3.683 k .	"	"	"	34.382 kgrm.	49.83 kgrm.	23.60 kgrm.
4.205 k .	"	"	"	35.712 ks.	70.26	
4.700 k .	1.8529 ks.	0.394 ks.	3	"		
"	"	"	"	41.750 ks.	39.20	
"	"	"	"	36.868 ks.	50.50	24.39
2.340 k .	4.1045 ks.	0.472 ks.	2			
2.625 k .	"	"	"	69.825 ks.	41.20	28.33
3.450 k .	1.4007 ks.	0.406 ks.	2			
3.693 k .	"	"	"	35.075 ks.	28.39	11.80
"	"	"	3	"	"	"

(1.) — De los obreros, 3 estaban empleados para la alimentación, y 2 para secar las cintas del transportador. Este número habría podido ser reducida á 3, suprimiendo 1 para la alimentación y 1 para llevar las cintas. Estas resultaban bien limpias sobre todo su largo, exceptuando algunos centímetros cerca del pié, sin ninguna materia fibrosa en los residuos.

(2.) — Después de este tiempo de funcionamiento útil, la máquina no estaba atascada.

(A.) — En este último ensayo con rinde más elevado, dos hombres, en vez de uno, estaban ocupados para colocar los tallos sobre la mesa.

(B.) — Las cintas contenían una cantidad bastante grande de madera. Los residuos contenían pocos filamentos. Después de este ensayo los cilindros alimentadores estaban un poco atascados. La limpieza ha sido fácil.

(C.) — Este último ensayo ha sido efectuado, para poner las máquinas en condiciones de funcionamiento normal, y reemplazar al anterior.

(D.) — Las cintas estaban bien limpias. Los residuos contenían bastante cantidad de fibras. Los cilindros que servían para la alimentación, estaban muy atascados. Hubo necesidad de emplear un buril para sacar los detritos que se habían acumulado en el fondo de las acanaladuras.

(E.) — Las cintas eran muy limpias. Los residuos contenían una pequeña cantidad de fibras, que se enrollaban con cierta cantidad de madera y hojas, alrededor del árbol inferior. La máquina había quedado en buen estado de funcionamiento, después de un trabajo continuo.

DESCORTEZADO DE LOS TALLOS SECOS

(Resultados de los ensayos del 1.º de Octubre de 1891)

Nombre de las máquinas	CANTIDAD DE TALLOS ENTRE- GADOS A CADA MÁQUINA	PESO DE LA MA- TERIA DESCOR- TEZADA	RELACIÓN DE LOS NÚMEROS DE LAS COLUMNAS 3 Y 2	FUERZA EN KI- LOGRAMETROS, PARA DESCORTE- ZAR 10 KS. DE TALLOS	FUERZA EN KI- LOGRAMETROS, NECESARIA, POR SEGUNDO	DURACIÓN DEL ENSAYO	Observaciones
1 Desc: « <i>Faure</i> » . . . Accionada á mano .	2 10 kilos	3 6 kilos	4 0.600	5 »	6 »	7 20'00"	Esta máquina ha pro- ducido el descorte- zado en seco, en condiciones desfa- vorables. La rela- ción 6: 10 = 0,6 lo demuestra. Cintas bien preparadas
Desc: « <i>N. de Landts- heer</i> » Accionada con motor. Movimiento de retro- ceso	10 kilos	2.50 kilos	0.250	»	»	19'00"	
Desc: « <i>Barbier</i> » . . . Accionada con motor. Movimiento de retro- ceso	10 kilos	3 kilos	0.300	64.875 kilo- grametros	48.60 kilo- grametros.	22'15"	Cintas bastante bien preparadas.

Dos máquinas obtuvieron la medalla de oro: la de Faure y la de Norberto de Landtsheer. Con sus actuales dimensiones, esta no puede convenir, sino para las explotaciones de mediana importancia. Su precio de costo es reducido. Permite efectuar el descortezado del ramio en verde y en seco, y hacerlo en verde, sea por el pasaje continuo de los tallos á través de la máquina, cuando se quiere conseguir simplemente el descortezado con una producción grande, sea sirviéndose del movimiento de retroceso, cuando se quiere sacar la película por lo menos en parte, conformándose con una producción menor. Por estos méritos y por el hecho de que el señor de Landtsheer se ocupa desde tiempo de la cuestión y ha construído las primeras descortezadoras que han dado lugar á las demás, el Jurado resolvió concederle una medalla de oro.

La máquina Faure había sido arreglada para producir un trabajo considerable, sin ocasionar mucha fatiga al personal encargado de atenderla. Indudablemente puede servir para el descortezado del ramio verde, que efectúa en buenas condiciones. Las cintas quedan bien preparadas y son cogidas inmediatamente por el transportador, que las retira de la máquina, sin que se ensucien con los residuos de los tallos descortezados sucesivamente. En fin las hojas son arrancadas y expulsadas con los residuos, sin romperlas, ni machucarlas, lo que permite utilizarlas para la alimentación de los animales. Hallándose la máquina sobre ruedas, se puede transportar fácilmente en cualquier punto del campo, facilitando el trabajo, con economía de tiempo y de gastos; pero la posición del transportador, situado en la parte baja de la máquina, obliga á practicar una zanja en el terreno, en cada nueva estación, lo que es un inconveniente. Los detalles de esta máquina son todos muy bien estudiados y la marcha silenciosa, trabajando á la velocidad normal, atestigua su esmerada construcción. La perfección de los mecanismos engendra, como es lógico, la elevación del precio. Esto y las dudas sobre las conveniencias de construir mecanismos tan perfectos, tratándose de máquinas expuestas á las intemperies y destinadas á ser manejadas por personas poco experimentadas, merecen ser tenidas en consideración, para su elección. El Jurado ha creído, sin embargo, que esta máquina merecía una medalla de oro, especialmente la construída para ser accionada por medio de un motor, porque la descortezadora á mano, resulta difícil de manejar, para un trabajo de cierta duración.

La máquina Barbier ha funcionado con el movimiento de retroceso, suministrando cintas bien preparadas, pero probablemente á causa de no estar bien arreglada, la extracción de la película era muy incompleta, á tal punto que parte de la fibra era arrojada entre los residuos. El gran esfuerzo exigido para hacerla funcionar se debe atribuir al arreglo defectuoso de los varios órganos. Sin embargo, ha-

biendo trabajado el ramio verde y seco en buenas condiciones, el Jurado le acordó una medalla de plata.

La máquina de Subra ha funcionado con el movimiento de retroceso, que no se obtiene como en los otros aparatos, por un cambio de movimiento de los cilindros alimentadores, sino retirando los tallos á mano por el hombre que atiende á la alimentación y á la conducción de la máquina. Basta en esta máquina como ya se ha dicho, suprimir la acción del cilindro alimentador superior sobre el inferior, para que los tallos queden libres y puedan ser retirados por el obrero que los maneja. El Jurado halló que estos dos movimientos simultáneos, exigidos á un mismo obrero, podían ocasionar accidentes deplorables, si no eran ejecutados con mucho cuidado, y que por lo tanto, á pesar de ser muy liviana, poco complicada, no puede confiarse á obreros poco experimentados. El descortezado es satisfactorio y el producto obtenido de buena calidad, pero en cantidad reducida, como en todas las máquinas con movimiento de retroceso. Adjudicó una medalla de bronce.

Los premios acordados fueron los siguientes:

Medalla de oro: á la máquina "Faure".

Medalla de oro: á la máquina "Norberto de Landtsheer".

Medalla de plata: á la máquina de "Barbier".

Medalla de bronce: á la máquina de "Subra".

El Jurado resolvió no conceder ningún gran premio y tampoco el objeto de arte que había sido ofrecido, á pesar de reconocer, que las máquinas expuestas habían resuelto en una forma práctica el descortezado del ramio.

Concluye el informe diciendo, que el concurso de máquinas para el descortezado del ramio organizado por la Sociedad de los agricultores de Francia, ha permitido constatar, que la preparación de las cintas provistas de verdadero valor industrial, puede ser hecha por medio de las máquinas, cuyos principales tipos ha sido posible experimentar en mejores condiciones que en concursos anteriores.

Los constructores se han esmerado en buscar y combinar disposiciones de órganos, capaces de tratar cantidades más grandes de productos, que anteriormente. En las nuevas disposiciones el movimiento de retroceso parece abandonado, toda vez que se quiere obtener una producción grande de cintas.

Es con verdadera sorpresa, que se ha presenciado en Gennevilliers el descortezado de los tallos, de un campo entero de ramio, por medio de un número bastante reducido de máquinas, en poco más de tres días de trabajo.

A pesar de estos resultados, aparentemente satisfactorios, el des-

cortezado del ramio no ha realizado muchos progresos y bastaría para porbarlo, el hecho innegable de que el cultivo no ha adquirido **mayor** propagación en las regiones donde es necesaria la ayuda de las máquinas, para que se establezca y propague. Aparte de los inconvenientes que ofrecen las máquinas, que podrán ser obviados, hay que tener presente, que las fibras así obtenidas, tienen que sufrir otras preparaciones, antes de ser enfardadas y entregadas al comercio, pues de lo contrario se echarían á perder, y estas manipulaciones no son exentas de dificultades, además de aumetar los gastos de producción.

La cuestión del descortezado ha sido encarada de varias maneras, como tendremos ocasión de examinar más adelante y la diversidad de miras, ha exigido modificaciones en los mecanismos, para ponerlos en condiciones de responder á los diversos propósitos.

Voy á referir, para concluir con este tema de las descortezadoras para el ramio, los resultados del concurso que se celebró en 1900 en París.

Concurso de descortezadoras para el Ramio

(París, Octubre de 1900)

He aquí los resultados del concurso de máquinas para descortezar el ramio, que tuvo lugar en Octubre de 1900, en París.

Fueron presentadas las siguientes descortezadoras:

Etienne (A.). Dom. 22 Place Vendome, París (The Anglo French Ramie Machine Co.)

Faure (P.). Dom. 21 Place du Camp de Foire, Limoges (Haute-Vienne).

Lacote y Mareou Hnos. Dom. 10 Rue du Débarcadère, París.

Michotte (F.). Dom. 21, Rue de Condorcet, París.

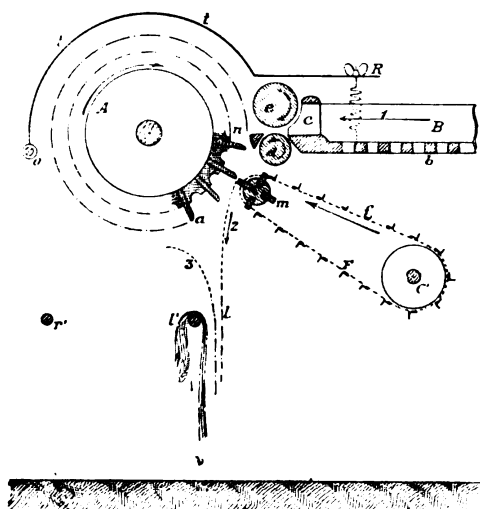
Del informe publicado por el señor M. Ringelmann en el No. 45, Tomo II, Pág. 692 y siguientes del "*Journal d'Agriculture Pratique*" de Noviembre de 1900, tomo los datos relativos á la descripción de las máquinas.

DESCORTEZADORA «ETIENNE»

El mecanismo principal está compuesto por un batidor (A) provisto en su circunferencia de 20 paletas radicales (a), cortadas en bisel muy obtuso.

Los tallos deshojados se colocan sobre una mesa horizontal (B), construída con varillas de madera (b); se los hace seguir la dirección de la flecha (1), pasando entre tabiques verticales (c) de hoja

lata, que forman una serie de canaletas: así, se alimenta al batidor (A), sobre todo el ancho. Los tallos son cogidos entre dos cilindros alimentadores (d y e); el eje del cilindro (e) está adherido al resguardo de lata (t), que gira alrededor del punto (o); se puede aproximar el cilindro (e) de (d) por medio de dos resortes, que se gradúan según convenga, por medio de un tornillo de presión (R). Los cilindros (d y e) ejercen una presión suficiente, para asegurar una alimentación regular, sin aplastar los tallos.



Descortezadora Etienne—1900

El batidor (A) dobla los tallos contra una pieza fija (n), llamada yunque, y los hace seguir la dirección de la fecha (2). Debajo de la mesa de alimentación se halla una cadena sin fin (F), formada por dos correas, reunidas de trecho en trecho por pequeños fierros de ángulo (f), cortados en bisel obtuso.

La cadena recibe el movimiento del cilindro (C), provisto de 4 paletas (m), dirigidas según las generatrices del mismo y con resortes, que los permiten aproximarse del eje del cilindro (C). La cadena sin fin (F) se mueve en el sentido indicado por la flecha y pasa sobre un cilindro loco (C'). Varios engranajes comunican las velocidades angulares necesarias a las piezas (A, d, e, y C.) La velocidad en la circunferencia de los cilindros alimentadores (d y e) siendo de 0.35 m. por segundo, la de las paletas (a) será de 3m85. Las velocidades de (A y C) están combinadas de manera a asegurar la separación de la película, que debe efectuarse de los dos lados de las cintas: al efecto la transmisión de los movimientos es tal, que cada paleta (a) pasa por delante de la paleta elástica (m) y que entre dos paletas (a) hay uno

de los ganchos de fierro, que rascan la otra cara de la cinta á fin que la separación de la película sea completa.

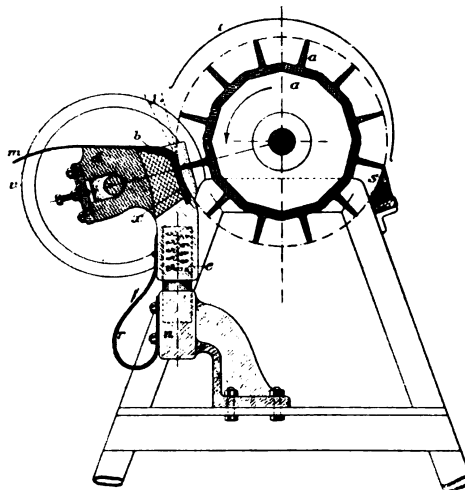
Las cintas sin películas se extienden según está indicado por la figura en *l'*. Cuando el extremo del tallo ha sido abandonado por los cilindros (*e* y *a*) en dirección de (3), cae á caballo de un transportador, constituido por un cable grueso sin fin, cuyo corte se ve en (*rr*), y que se mueve en un plano horizontal, entre dos poleas.

La descortezadora inventada por el señor Etienne y construida por el señor Michel Puy, de Marsella, es buena; no hace ruido, y la uniformidad del trabajo, puede comprobarse por la madera que está quebrada, en fragmentos regulares de 4 milímetros, aproximadamente, de largo.

DESCORTEZADORA «FAURE»

Este constructor, que había presentado en los anteriores ensayos de Gennevilliers (1891) una máquina que había llamado la atención, abandonó la producción grosera y se dedicó á preparar fibras más finas, como el *China-grass*, por medio de tres máquinas, de construcción bastante perfecta. Una, llamada de demostración, de modelo pequeño, puede ser accionada á mano, cuando se precisa, y está destinada á los ensayos; las otras dos, de mayores dimensiones, efectúan el mismo trabajo, en dos veces, sobre dos ó tres tallos á la vez.

El órgano principal se compone de un batidor (*a*), que gira con



Descortezadora «Faure»—1900

la velocidad de 550 vueltas por minuto, y está provisto de doce paletas (*a'*) de fierro, en forma de T simple, cuyas aristas del lado activo,

son obtusas. En la parte anterior se encuentra un contrabatidor (x), guarnecido de una placa (b), sobre la prolongeión de una mesa de alimentación (bm). El contrabatidor se mantiene adaptado, por un resorte (r) y está articulado en (d); descansa también sobre un resorte (e), y sobre un block de caucho, que forma parte del armazón. Por el sistema de suspensión indicado, las paletas (á) al pasar cerca del contrabatidor (bx), lo comunican un movimiento vibratorio, que provoca la separación de la película de las cintas. Un excéntrico con volante (v) permite arreglar la distancia (1) del contrabatidor, según el diámetro de los tallos que hay que descortezar.

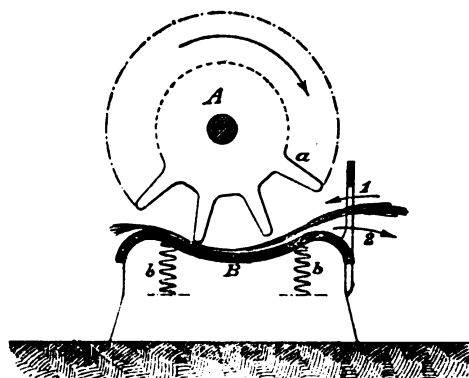
Un cepillo fijo (S), un resguardo de lata (l) completan la máquina, que trabaja sin ruido. El batidor (a) se pone en movimiento directamente, por una polea colocada sobre el eje.

Para efectuar un trabajo continuo, se utilizan dos descortezadoras, colocándolas aparejadas. En una el obrero introduce los tallos por la parte gruesa, para descortezarlos sobre una longitud de 30 á 40 centímetros; después los retira y los entrega al segundo obrero, colocado detrás, quien alimenta la otra descortezadora. Este, coje el manajo por las cortezas, ó cintas desprendidas; que envuelve al aparato que ejecuta el movimiento de retroceso, introduce los tallos por la punta, y retira las cintas de la máquina, efectuando con la mano un movimiento de torsión.

DESCORTEZADORAS "LACOTE Y MARCOU"

A).—Máquina para preparar el «China-grass».

Es muy simple: se compone de un batidor de fundición (A), provisto de diez paletas (a), que gira encima de un contrabatidor (B) de



Descortezadora Lacote y Marcou—1900

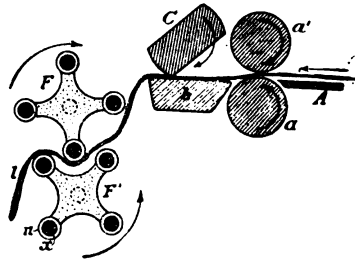
cobre sostenido por resortes (b), que lo imprimen un movimiento vibra-

torio durante el trabajo. Según el tamaño de los tallos se alejan más ó menos estas dos partes, que constituyen los órganos activos, por medio de tornillos reguladores.

El obreiro introduce cada manojó de dos, ó tres tallos, en el sentido de la flecha (1) y los retira como está indicado por la flecha (2).

B).—Descortezadora para tallos secos

En la extremidad de la mesa de alimentación (A) se hallan dos cilindros alimentadores con superficie lisa (a y á); los tallos pasan sobre otra mesa fija (b), encima de la cual gira un machacador semi-plano (es una sección de cilindro). Las cintas son cojidas entre dos



Descortezadora Lacôte y Marcou—1900

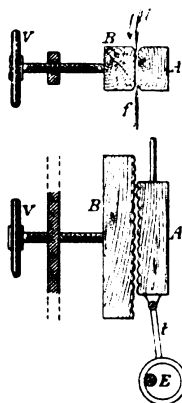
batidores (F y F'), cada uno de los cuales tiene paletas (n) formadas por tubos de cobre, que pueden girar sobre ejes (x) dispuestos según las generatrices de los batidores.

Esta máquina trabajando tallos bien secos, produce cintas desprovistas de madera.

C).—Máquina de los señores Lacôte y Marcou Hnos. para limpiar las fibras

Se utiliza esta máquina para limpiar las cintas extraídas de los tallos secos, por medio de la descortezadora de los mismos inventores. Las cintas se introducen entre dos mandíbulas colocadas horizontalmente: una (A) móvil, animada de un movimiento alternativo, rápido, comunicado por un vástago (t), accionado por un excéntrico (E) que

se halla sobre un eje vertical; otra (B), fija, cuya posición se puede arreglar por medio de un tornillo con volante (V). Las mandíbulas (A y B) son de madera dura, provistas de pequeñas estrias, ó acanaladuras

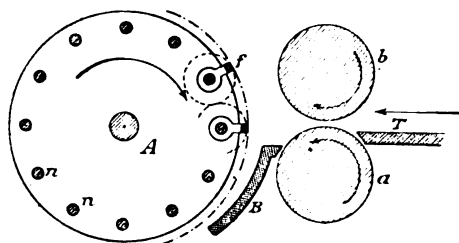


Espaladora Lacôte y Marcou—1900

verticales: la cinta (l) sale en (f) bajo forma de filamentos muy lindos, de los que se han desprendido la mayor parte de las gomas y el polvo adherido.

DESCORTEZADORA «MICHOTTE»

Los tallos extendidos en gran número sobre la mesa (T), son cojidos por los cilindros (a y b), y dirigidos hacia el batidor (A), cuya acción se ejerce contra el contrabatidor (B). El batidor (A) está constituido por dos discos, reunidos entre sí por medio de doce gene-



Descortezadora Michotte—1900

ratrices (n) ó barras de hierro, alrededor de las cuales pueden girar libremente apéndices (f) que constituyen las paletas, y que bajo la acción de la fuerza centrífuga, tienden á tomar una dirección radial. El modelo presentado al concurso, destinado á experiencias, no estaba bien arreglado; no giraba con la velocidad necesaria y exigía más fuerza de la que podía suministrar el motor.

DESGOMADO

Después del descortezado, hay que efectuar el desgomado. Esta operación provoca el aislamiento de las fibras y prepara los filamentos en estado tal, que pueden ser utilizados, en seguida, por los aparatos que deben hilarlos y tejerlos. Las fibras que preparan comunmente las desco:tezadoras no se hallan en condiciones de ser blanqueadas é hiladas; es preciso aislar los filamentos, que están todavía reunidos por una materia gomo-resinosa, parecida á la que reúne las fibras del cáñamo.

El desgomado ha sido objeto de largos estudios y de numerosos ensayos. Se pensó, al principio, que era suficiente practicar la enriadura de los tallos en agua, antes de descortezarlos, como para el lino y el cáñamo, pero los resultados no fueron satisfactorios, porque el enriado tenía lugar irregularmente y no se conseguía la separación completa de las fibras.

No es posible aislar las fibras sobre los tallos; es menester efectuar esta operación, después que han sido separadas.

En la China, las cintas con corteza se hacen hervir en agua con ceniza, se lavan y se hacen secar. Repitiendo esta operación varias veces, se despojan de 25 o/o de las gomas que las reúnen. Este procedimiento ocasiona gastos elevados de mano de obra, no siendo, por lo tanto, aplicable, sino donde abunda, ó en circunstancias especiales.

La operación puede ejecutarse en condiciones favorables por el sistema Fremy. Los estudios que este químico hiciera sobre la cuestión, le llevaron á determinar el tratamiento al cual deben someterse las cintas, según el estado en que se encuentran, ó la forma como han sido preparadas, es decir, según la naturaleza y la cantidad de los elementos que aglomeran las fibras.

Procedimiento «Fremy» para el desgomado

Las experiencias que Fremy llevó á cabo, en colaboración con los señores Urbain y Affroy, se efectuaron sobre las varias clases de tallos y fibras, que el cultivo suministra á la industria, á saber :

- 1).—Tallos verdes y secos.
- 2).—Cortezas que provienen del descortezado de los tallos y que se conocen bajo la denominación de *cintas de corteza*.
- 3).—Liber de la corteza, ó fibras despojadas de la epidermis, como se preparan en la India y en la China, y que se conocen bajo el nombre de *China-grass*.

Fremy principió por determinar la composición de las tres partes principales, que constituyen las cintas del ramio: la epidermis, el liber y el cemento vegetal, y separó por medio de reactivos las diversas subs-

tancias, aislando la materia fibrosa, en las condiciones reclamadas por la industria.

La *epidermis* está constituida por membranas á base de cuerpos celulósicos, caracterizados por su solubilidad en ácido sulfúrico bihidratado: al lado de las membranas celulósicas, se encuentran celdillas suberosas, formadas por la asociación de estas tres sustancias: los cuerpos celulósicos, la cutosa y la vascular.

Las celdillas de la *epidermis* están reunidas entre sí, por la cutosa y la pectosa; si se eliminan estos elementos por soluciones alcalinas, se obtiene la separación de la *epidermis*. Bajo el punto de vista industrial, esta no presenta ningún interés, porque las fibras están contenidas en el *liber*: del punto de vista agrícola, puede utilizarse como abono, por el azoe y las sustancias orgánicas y minerales que entran en su composición.

El *liber* es la segunda parte de la corteza; para aislarlo, hay que separar la *epidermis*: la sustancia que une estas dos partes tiene por base la pectosa y la cutosa, y los agentes que las disuelven operan también la separación de la *epidermis*.

Lo mejor es eliminar inmediatamente la *epidermis* de los tallos cortados, y separar en seguida el *liber*; así se impide toda alteración de esta parte y el desgome se efectúa con mayor facilidad.

La separación de la *epidermis* en el ramio fresco, ó verde, se practica sin dificultad, por medio de las uñas, ó con cuchillos de madera, como hacen los chinos, ó por otros medios; no sucede lo mismo cuando el ramio está seco y la pectosa y cutosa unen íntimamente la *epidermis* al *liber*, porque entonces esas sustancias dificultan la separación.

Fremy obtuvo buenos resultados colocando los tallos de ramio en un autoclave á la presión de dos atmósferas y dejándolos durante algunos minutos, en contacto con una solución de un milésimo de carbonato de sosa. La cutosa y la pectosa se disuelven y la *epidermis* puede desprenderse por un ligero frotamiento, ó por medio de lavados, pudiéndose separar las fibras del *liber* á mano.

Se puede obtener el mismo resultado al aire libre, reemplazando el carbonato de sosa por la soda cáustica. El *liber*, ó las fibras, separadas por este procedimiento, presentan el aspecto de una membrana córnea transparente, compuesta de haces fibrosos, reunidos todavía por el cemento orgánico: este contiene pectosa, cutosa y vascular, sustancias todas que es preciso disolver y eliminar; pero en este estado las fibras ya no se alteran, porque la separación de la *epidermis* ha hecho desaparecer fermentos, que actuarían sobre las fibras del *liber*, disminuyendo, al cabo de poco tiempo, su resistencia y tenacidad. De ahí que sea conveniente eliminar lo más pronto posible la película, cuando se separan las cintas del ramio, y como estas contienen una propor-

ción más ó menos grande de epidermis, según el sistema de descortezado serán tanto más apreciadas, como menor será la cantidad de películas, que ha quedado adherida.

Los agentes químicos que sirven para el tratamiento de las cintas de corteza, son: el jabón, el oleato de sosa, la soda cáustica, el carbonato de sosa, los hipocloritos y el ácido clorhídrico. La proporción y el orden en que estos reactivos deben emplearse, varía según la naturaleza y la cantidad de los cuerpos orgánicos, que hay que eliminar.

Cuando las cintas son duras, morenas y revestidas por una capa epidérmica espesa, un baño previo durante algunas horas, en ácido clorhídrico diluido, proporciona buenos resultados, actuando principalmente como disolvente de las sales de cal. Si la capa epidérmica es de poco espesor, este baño no es necesario. Entonces se puede tratar las cintas dos veces consecutivas, con una solución débil de soda cáustica, contenida en un autoclave, á la presión de dos atmósferas; se lava después con una solución de ácido clorhídrico y con agua pura, sucesivamente, y se termina el tratamiento, haciendo hervir las fibras en agua jabonosa de oleato de sosa. Entre uno y otro tratamiento con la soda cáustica, se someten las cintas á un lavado enérgico, con el objeto de separar la epidermis desagregada.

Si después del primer tratamiento quedan todavía adherentes algunas partes de la epidermis, se colocan las cintas en un baño débil de hipoclorito de sosa, y luego se procede al segundo tratamiento con la soda cáustica.

Cuando las cintas contienen una proporción pequeña de epidermis, basta someterlas á un procedimiento análogo al empleado para el liber, es decir, tratarlas con dos baños de oleato de sosa, durante cuatro horas cada uno, bajo la presión de dos atmósferas.

Los industriales tienen el mayor interés en comprar cintas que contengan la menor cantidad de epidermis, pues su ausencia es una garantía para la conservación de las fibras en los depósitos y durante el transporte. Se disminuyen además los gastos que este origina, de 30 o/o, representado por la epidermis y las gomo-resinas.

Las fibras que se extraen del liber son más blancas y más sedosas, de las que se obtienen de las cintas.

Según la concentración y la temperatura de los baños empleados, las fibras quedan más ó menos desgomadas y resistentes, pudiendo prepararse en la forma que más conviene para las diferentes aplicaciones industriales.

Al *China-grass* se aplica el mismo procedimiento: á veces puede ser suficiente hacerlo hervir dos veces, durante dos horas, en un baño de oleato de sosa, á la presión ordinaria.

Para determinar el estado de pureza de las fibras se tratan por el ácido sulfúrico concentrado: si son puras este las disuelve sin colorearse y sin dejar residuo insoluble.

Por el desgomado el peso de las fibras se reduce á 60 o/o y se obtiene un producto muy solicitado, cuya blancura y brillo rivaliza con la seda

La aplicación de los baños químicos debe hacerse con mucha precaución, á fin de conservar á las fibras su tenacidad y el aspecto sedoso. Modificaciones del procedimiento "Fremy", han permitido obtener un rinde mayor en fibras peinadas, que alcanza á 70 o/o.

Ahora bien, si las varias cuestiones han sido resueltas, en pequeña escala, en el laboratorio, no sucede lo mismo en la práctica, ó en gran escala. Además del desgomado y del aislamiento de las fibras, hay otras cuestiones que solucionar, á fin de que el producto se halle en las condiciones que las diversas y numerosas necesidades de la industria, exigen.

Empaque de las fibras

Con las fibras ó cintas se hacen pacas, que se reúnen para formar fardes y se someten á una fuerte presión. Conviene que cada paca contenga fibras de la misma longitud. Las pacas están formadas, generalmente, de madejas, de 250 á 300 gramos, atadas con cintas en las extremidades y en la parte central, para mantenerlas apretadas.

Para no doblar las fibras se da á las pacas el largo que aquellas tienen.

Propiedades de las fibras

Las fibras presentan las dimensiones siguientes: (Carlos Aurelio Rovelli) de 60 á 250 milímetros de largo, más á menudo 120 mm.; de 40 á 80 micromilímetros de ancho ó diámetro, á menudo 60; relación entre el largo y el ancho 2.400 micromilímetros, término medio. Tienen forma cilíndrica, presentando un canal ancho en la parte central y estrías en el sentido longitudinal, como también en el sentido transversal. Las extremidades terminan en punta redondeada. Están constituidas por celulosa pura. Por combustión de la materia seca, se obtiene 2 o/o de cenizas.

Las fibras se hinchan mucho en el amoníaco de cobre, pero no se disuelven; con el iodo y el ácido sulfúrico adquieren coloración azul pálida ó colorada (Weisner, Schlösinger); con el sulfato de anilina, no presentan ninguna reacción notable.

En el comercio se encuentra el *China-grass algodónizado*, cuyas

fibras no alcanzan por lo general á 60 milímetros; están aisladas y á menudo con las extremidades entrelazadas.

Fremy habla del ramio en estos términos: produce fibras abundantes, de una tenacidad extraordinaria, y que presentan el brillo de la seda. Michotte, agrega, que sus fibras, se consideran superiores á las de los otros textiles, por su solidez y duración, y también por su resistencia á los agentes químicos; son superiores á las del algodón y del lino por el brillo y por su contextura, á las del cáñamo por su resistencia á los agentes atmosféricos, á las del yute por su tenacidad y brillo. Hé aquí un cuadro comparativo, que indica la resistencia de varias clases de fibras.

	RAMIO	CÁÑAMO	LINO	SEDA	ALGODÓN
Tracción	100	36	25	13	12
Elasticidad	100	75	66	400	100
Torción	100	95	80	600	400

Experiencias dinamométricas efectuadas por el Gobierno Francés en sus arsenales, sobre manojos de diferentes fibras, sin torcer, suministraron los siguientes coeficientes de rotura:

El cáñamo de Rusia ha soportado antes de romperse

un peso de. 80 kilos

La Ortiga de la China, ó *China-grass*. 125 ..

El *rhea*, cultivado en Assam. 160 ..

El *rhea*, silvestre. 171 ..

Otros ensayos han demostrado que el *China-grass* es tres veces más fuerte que el cáñamo: cables de ramio de 12 centímetros de diámetro, compuestos de 132 hilos, han soportado un peso de 10.000 kilos; el cáñamo de Rusia en las mismas condiciones ha soportado la mitad.

En el Congreso Internacional del Ramio de 1900, refería uno de los relatores, que este textil se puede mezclar con el lino y la lana y que, cuando su fibra está bien preparada, es sólida, resistente y tenaz, pudiéndose obtener blanca y sedosa, parecida á la seda, mientras que cuando está incompletamente preparada, sirve para hacer cuerdas sólidas y resistentes.

Los autores que se han ocupado del ramio no están de acuerdo acerca de la manera de apreciar las fibras de las dos variedades. El ingeniero francés Félix Michotte dice: que el ramio verde (*Boehmeria utilis*, ó *B. tenacissima*) produce las fibras más lindas, más resistentes y más fuertes y que da por consiguiente mejores resultados, mien-

tras que la Ortiga de la China, ó ramio blanco (*Boehmeria nivea*) produce fibras más ordinarias, menos suaves y menos resistentes.

El señor Carlos Riviére ha emitido la opinión de que, para el clima de la República Argentina, conviene aconsejar el cultivo del ramio blanco, teniendo en cuenta que muchas cuestiones relativas á la preparación de su fibra están ya resueltas por la práctica de los Chinos, mientras que no se sabe, si, aplicando los mismos procedimientos al ramio verde, se obtendrán resultados iguales. Esta apreciación es prematura, faltando observaciones y experiencias suficientes.

Investigaciones hechas en Java, indicaron, que las fibras del ramio verde (*Boehmeria tenacissima*) no tienen mucha aceptación sobre los mercados ingleses, por lo que era conveniente dedicarse al cultivo del ramio blanco (*Boehmeria nivea*); pero tampoco estas apreciaciones deben considerarse como suficientemente fundadas.

Rendimiento del ramio en filamentos limpios

El señor Royer observa, que muchos extrañan, que el rendimiento de los tallos del ramio en filamentos limpios no sea mayor de 1 o.o. Este rendimiento, que no es inferior sin embargo al del lino, llama la atención de los que, no teniendo la práctica suficiente de estas cuestiones, piensan que el ramio debería proporcionar un porcentaje menor, en vista de la gran cantidad de materia leñosa, que sus tallos contienen, comparados con los del lino.

Creo interesante recordar los rendimientos de los dos textiles, valiéndome de los datos del señor Riviére, de Argel, en cuanto concierne al ramio y los del señor Scrive de Royer, en lo que se refiere al lino.

Dice el señor Riviére: 100 kilos de tallos con sus hojas, dan 52 kilos de tallos verdes sin hojas, que después de desecados se reducen á 10 kilos 400 gramos de tallos secos.

10 kilos 400 gramos de tallos secos, rinden 2 kilos 801 de cintas secas, que se reducen á 1 kilo 600 de filamentos desagregados y á 1 kilo 200 de filamentos limpios.

De la fibra así obtenida, resultan:

700 gramos, de filamentos blancos peinados;

400 gramos, de deshechos del cardado;

100 gramos de pérdidas por la evaporación y el polvo.

Según Mr. Royer, estas cifras, que son bastante aproximadas á la realidad, son casi iguales á las que suministra el lino, al cual no se reprochará de ser un textil poco práctico, pues se utiliza desde los tiempos más remotos, y su preparación se perfecciona continuamente.

El punto de partida es: 10 kilos 400 gramos de tallos secos, que

producen 1 kilo 200 gramos de filamentos limpios, desgomados y blanqueados, lo que constituye un negocio ventajoso. Además, la materia que queda, como residuo del peinado del ramio, es bella y de un valor casi igual al gasto que origina el desgomado.

El señor Scribe de Royer hace las observaciones siguientes respecto del lino: una hectárea cultivada con lino produce en Francia, término medio, 5.000 kilos de tallos secos; 100 kilos de tallos secos dan 75 kilos de tallos enriados y estos producen 15 kilos de materia agramada y 6 o/o de deshechos. Hay que blanquear y peinar el producto obtenido, para que sea comparable con el ramio desgomado, limpio y blanco. Los 15 kilos de lino agramado, dan 60 o/o de peinado y 35 de estopa, es decir, 9 kilos de filamentos limpios. El blanqueo origina una pérdida que varía entre 12 y 18 o/o, de manera que los 15 kilos de lino agramado, rinden 12 kilos 300 gramos.

Tenemos pues de la comparación de estas cifras con las anteriores, que 100 kilos de tallos secos de lino dan 12 kilos 300 de filamentos blanqueados, según Scribe de Royer, y que 10 kilos 400 gramos de tallos secos de ramio dan 1 kilo 200 gramos de ramio blanco, ó sea, para 100 kilos de tallos, 11 kilos de fibra.

La diferencia se reduce entonces á 2 o/o que pueden resultar del grado higroscópico de las fibras, ó de un tratamiento mal hecho.

El rendimiento del peinado del ramio es de 62 1/2 o/o, mientras que para el lino no supera 60 o/o: hay aquí también una pequeña ventaja en favor del ramio.

Estos datos son muy importantes, pues demuestran, que los dos productos se asemejan, bajo el punto de vista del rinde final.

En cuanto á las gastos necesarios para obtener uno y otro, la diferencia parece estar en favor del ramio; pero faltan observaciones y experiencias suficientes, para definir esta cuestión.

Valor de las fibras

El valor de las fibras sobre el mercado depende de su rendimiento en filamentos limpios; hay que tener en cuenta los gastos necesarios para su preparación. El *China-grass* que se adquiriera sobre el mercado de Londres á 20 centavos oro, por kilo, perdería por el desgomado de 25 á 35 o/o, resultando su costo á 40 centavos oro, por kilo, calculando todos los gastos que hay que hacer. A este precio el cultivo del ramio no podrá propagarse, desde que el lino por su precio y sus aplicaciones constituye un obstáculo para la difusión del empleo de ese textil.

Ya, en 1891, el Sr. de Landtsheer escribía, en un folleto titulado “La verdad sobre el ramio”. Si hasta hoy no se ha podido utilizar

con ventajas las fibras del ramio, no es porque falten máquinas para el descortezado, sino por el costo del desgomado de las cintas, especialmente de las simplemente despojadas de la madera, no pudiéndose efectuar esta operación con un gasto bastante reducido, para que las fibras resulten á un precio tal que puedan ser utilizadas con ventajas por las manufacturas.

He aquí como calculaba el señor de Landtsheer el precio de costo de las fibras del ramio.

DESIGNACION	CLASE DE FIBRAS			
	CINTAS DES- POJADAS DE LA MADERA	CINTAS DESPOJADAS DE LA EPIDERMIS Y DE LAS RESINAS		CHINA - GRASS
		Parcial- mente	Completa- mente	
I° Precio de las cintas sin madera, ó descortezadas:	A	B	C	
Precio de compra de 1.000 kilos de tallos verdes con hojas.....	7.50 Fr.	7.50 Fr.	7.50 Fr.	
Rinde en cintas fibrosas, en kilos....	30	22.5	19.00	
<i>Precio por</i> { <i>Materia sólo.....</i>	0.25 Fr.	0.33 Fr.	0.40 Fr.	
<i>cada kilo</i> { <i>Separación de la madera,</i>				
<i>de cintas</i> { <i>ó descortezado.....</i>	0.03 »	0.07 »	0.10 »	
<i>descorte-</i> { <i>Cintas sin madera, ó des-</i>				
<i>zadas:</i> { <i>cortezadas.....</i>	0.28 »	0.40 »	0.50 »	0.85
II° Precio del desgomado:				
Cantidad de cintas desgomadas en cada cocción.....	300 ks.	370 ks.	440 ks.	500 ks.
Fibras conseguidas, en cada cocción (en kilos).....	120 »	185 »	264 »	350 »
Precio de cada cocción (Francos)....	100	100	100	100
Precio del desgomado, por cada kilo de fibras desgomadas.....	0.83	0.54	0.38	0.29
III° Costo de las fibras desgoma- das:				
Precio de 100 kilos de cintas descortezadas ó despojadas de madera ..	28 Fr.	40 Fr.	50 Fr.	85 Fr.
Rinde en fibras desgomadas.....	40 %	50 %	60 %	70 %
PRECIO: { De un kilo de materia desgomada.....	0.70 Fr.	0.80 Fr.	0.83 Fr.	1.21 Fr.
De costo del desgomado de un kilo.....	0.83 »	0.54 »	0.38 »	0.29 »
Total de un kilo de hilaza desgomada.....	1.53 »	1.34 »	1.21 »	1.50 »
Equivalente en pesos oro.	0.30 1/2	0.27	0.24	0.30

Las cintas descortezadas B tienen aproximadamente la mitad de la epidermis y de la goma contenida en la corteza; las cintas descortezadas C han sido preparadas por medio de una máquina con movimiento alternativo, y sometidas después á los batidores, que las han despojado de la casi totalidad de la epidermis y de la substancia gomoresinosa.

En la segunda parte del cuadro, se observa, que la operación del desgomado ha costado 100 francos, que se reparten de la manera siguiente:

Mano de obra.....	20 francos
Carbón, aceite, grasa, y varios.....	15 ..
Productos químicos	34 ..
Gastos de escritorio y de dirección.....	10 ..
Gastos varios (seguros, impuestos).....	6 ..
Amortización é intereses del capital.....	15 ..
Total.....	100 francos

El mismo aparato auto-clave puede contener el peso de las fibras indicadas en el cuadro, según su estado de preparación.

La pérdida de peso que sufren las cintas durante el desgomado, son inversamente proporcionales al grado de descortezado de las mismas.

De estos datos resulta, según N. de Landtsheer, que el precio de costo de las fibras desgomadas es tan alto, que el ramio no puede competir con las fibras del lino y del cáñamo. El mismo autor agrega, que el descortezado de los tallos secos, permite conseguir fibras que no es necesario desgomar químicamente, pudiendo utilizarse en ese estado para la fabricación de varios artículos, como cuerdas, piolas, telas groseras, bolsas, etc. Pero es sabido que su duración disminuye á causa de las gomo-resinas que contienen.

1.000 kilos de tallos verdes, con hojas, dan 100 kilos de tallos secos, que suministran 20 o/o de fibras, que cuestan por kilo:

Precio de las fibras.....	0.375 francos
Gastos para el descortezado.....	0.075 ..
Total....	0.450 francos

Son 0 Frs. 45 por kilo de fibras, análogas á las del cáñamo, que vale 0 Frs. 65 por kilo. ¿Pero, cuanto cuesta la desecación de los tallos y las diferentes manipulaciones? ¿Y cuántas dificultades hay que vencer

para conseguir la desecación del ramio? Se precisaría poder ofrecer á las manufacturas los filamentos desgomados al precio de 20 centavos oro por kilo: á este precio y si se dispusiera de una provisión constante de materia fibrosa, el consumo podría ser considerable. Preciso es que el producto bruto, es decir, las cintas de corteza (sin madera), no cuesten más de 7 á 8 centavos oro, por kilo, en relación con el precio del *China-grass*, que es de 10 á 11 centavos oro, por kilo.

Las fibras de lino negociadas é hiladas en Europa, representaban hace algunos años, cantidades variables entre 500 á 700.000.000 de kilos; las de cáñamo 250.000.000 de kilos, aproximadamente; las de algodón y de lana son muchísimo más elevadas.

El ramio podría tener una representación muy grande en el consumo. Para resolver la cuestión en favor de este textil, es menester reducir el precio de costo, en los límites indicados; entonces no solamente se conservará su valor, sino que podrá aumentar, porque con el ramio se pueden preparar artículos que se fabrican ahora con el lino y cuestan el doble.

La cuestión del precio del ramio ha sido encarada durante el Congreso Internacional del Ramio de 1900, en estos términos: "El precio del lino debe servir para fijar el del ramio. Se sabe que no es uniforme: varía entre 70 y 80 francos, y 300 y 400 francos los 100 kilos, según la calidad. Lo que hay que determinar en primer lugar es la clase de lino á la cual corresponde el ramio. Según Gavelle Brière, puede tomarse como término de comparación, el lino de Rusia Yaropol de primera clase, que costaba de 52 á 53 francos, hace algunos años, y actualmente de 90 á 92 francos.

Para que el ramio tenga aceptación y sea utilizado por las manufacturas, es necesario ofrecerlo á un precio variable entre esos límites y si no es posible, hay que convenir, en que no podrá ser objeto de un consumo importante.

Puede, pues, fijarse el precio de las fibras del ramio entre 60 y 75 francos los 100 kilos, es decir, entre 12 y 15 pesos oro, por 100 kilos, que es el precio de un lino de clase común.

Empleo de la fibra

Las fibras del ramio son un poco groseras, pero cuando han sido extraídas con las precauciones necesarias y están bien preparadas, presentan mucho brillo y tenacidad; son un poco algodonosas, pero finas y se pueden hilar fácilmente al torno, porque son muy sua-

ves. Por el blanqueo adquieren un color blanco nacar y la suavidad y el brillo de la seda.

Experiencias hechas, han demostrado, que los filamentos del ramio, cuando están secos, son tan resistentes como los del cañamo, y superiores á estos, cuando están mojados; su resistencia á la tracción es 50 por 100 superior á los de lino.

En la China, en el Japón, en las islas de Java, Sumatra, etc., se hacen con el ramio telas muy finas. Sus fibras se prestan para la confección de toda clase de tejidos y se las puede dar fácil y económicamente los colores y los tonos más variados.

Refiere Heuzé, que de Haipong á Saigon sobre 1.500 kilómetros de costa, poblada por pescadores, las redes y cabullerías que estos emplean, están hechas con las fibras del ramio, que proceden del pequeño cultivo.

Las fibras del ramio sirven para confeccionar cuerdas, cordeles, redes, etc. Los chinos confeccionan toda clase de tejidos, cuerdas, lonas y velas para los buques, etc.

Se podría objetar, que las aplicaciones del lino son múltiples y además que existen filamentos de varias clases, según la procedencia, las variedades cultivadas y la preparación, mientras que el ramio, suministra una sola clase de fibra; pero esto no es exacto, pudiéndose asegurar, que al desarrollarse la industria del ramio aumentarán las diferencias entre los productos preparados, y habrá que clasificar los filamentos, de la misma manera que para los otros textiles.

Se sabe que las fibras extraídas de los tallos del ramio desecados son más gruesas que las que se obtienen del ramio tratado en verde: aquellas se prestan para confeccionar hilos de los números 14 al 20 en seco y 35 en húmedo, que son los más comunes y tienen una aplicación importante en la industria de la lana. Con un kilo de fibra de buena calidad, se ha llegado á confeccionar un hilo de 70.000 metros de largo.

Respecto de la duración, las observaciones hechas demuestran que los tejidos de ramio son muy resistentes.

El ramio en la República Argentina

Varios ensayos acerca del cultivo del ramio y la extracción de la fibra se han hecho en la República Argentina. Los resultados conseguidos han demostrado, que existen varias regiones favorables para el cultivo de este textil. En cuanto á la extracción de la fibra y á su preparación

comercial, no se ha llegado á conclusiones dignas de mención, dependiendo de los perfeccionamientos que se introduzcan en las descortezadoras y de los sistemas de desgomado que se propongan en los otros países; no se han construido descortezadoras especiales, ni propuesto procedimientos originales.

Si se exceptúan los plantíos hechos entre 1888 y 1891 por el señor Augusto Hamonet en Formosa, en la explotación denominada “El Ramio Argentino”, que cubrían varias hectáreas, y se hallaban en plena producción, no se han hecho en el país experiencias en escala bastante grande, para deducir datos de valor especial. Numerosos son los que han efectuado experiencias, cultivando algunas plantas, pero no en las condiciones ordinarias de la práctica agrícola, lo que disminuye el interés de analizar los resultados conseguidos, pues tienen, á mi juicio un valor muy limitado. Demuestran, sin embargo, que el ramio se puede cultivar con éxito en varias localidades de la parte Septentrional de la República y especialmente en la parte Nor-Este de la provincia de Santa Fe, en la provincia de Corrientes, en los territorios nacionales de Formosa, Chaco y Misiones, en las provincias de Santiago Tucumán, Salta, Jujuy, etc., en las situaciones adecuadas, con tierras profundas, fértiles, permeables, livianas y frescas, ó susceptibles de ser regadas.

Un cultivo de bastante importancia se está efectuando ahora en la provincia de Córdoba. Es prematuro hablar sobre los resultados.

Las dos especies de ramio prosperan en las regiones indicadas: el blanco y el verde: éste último produce hasta cuatro cortes por año; pero no hay que contar ordinariamente sino con tres en condiciones favorables. É igual número da el blanco. Los tallos alcanzan en algunas localidades hasta tres metros de altura en un año, pero la cosecha debe efectuarse cuando tiene de uno ó dos metros.

El rendimiento en cintas secas con la película es elevado. Refiere el señor Hamonet que ha conseguido hasta 8.000 kilos, por hectárea, cifra probablemente algo exagerada; sin embargo, de varios datos que obran en mi poder, resulta, que se puede conseguir una producción de cintas brutas de 5.000 á 6.000 kilos, por hectárea.

No voy á consignar las cifras relativas á los gastos ocasionados para establecer plantíos de ramio, para el corte de los tallos, el descortezado y la preparación de las fibras, por los motivos á que hice alusión y por las diferencias grandes que existen, en las apreciaciones, de parte de los diferentes experimentadores. Cada cual podrá calcularlos, valiéndose de los datos que he consignado en los varios capítulos de estas notas.

Por el momento creo que bastará hacer constar, que la República Argentina posee extensas regiones donde el ramio se puede cultivar con éxito; que el cultivo de esta planta textil no se ha propagado toda-

vía, porque no existen máquinas sencillas y prácticas para la extracción económica de las fibras, en las condiciones exigidas por las manufacturas, ó por la industria ramiera, y porque no están todavía bien dilucidadas las cuestiones inherentes al mejor sistema de prepararlas, desgomarlas, etc. El día en que estas incognitas desaparezcan, es seguro, que el cultivo del ramio ha de hacer la prosperidad de un gran número de agricultores y de varias regiones.

En vista de la anarquía de opiniones sobre el cultivo del ramio y el aprovechamiento de sus fibras, en los diversos países que las producen, y de las diferencias notables que se hallan respecto de los resultados relativos á las experiencias hechas en varios países y en el nuestro, me ha parecido útil condensar en estos apuntes las diversas opiniones que merecen mayor fé, y los resultados de las experiencias llevadas á cabo, para la separación de las cintas de corteza y la preparación de los filamentos, á fin de ofrecer al lector los elementos necesarios para formarse un concepto tan completo como posible del estado de la cuestión. Me he propuesto con ello contribuir á ilustrar á los agricultores argentinos á favorecer el estudio de este tema á los estudiantes de agronomía y á aumentar nuestra literatura agronómica.

EL RAMIO

ÍNDICE

PRIMERA PARTE

		Pág
Introducción.....	208	Riegos..... 221
Origen y Propagación.....	209	Plantación..... 221
Nombres del Ramio.—Caracteres botánicos.—Variedades.....	211	Labores durante la vegetación..... 222
Clima.....	215	Duración de la plantación..... 223
Terreno.....	217	Recolección ó cosecha..... 223
Abonos.....	217	Corte de los tallos..... 225
Peso de las diversas partes de la planta desecada á 100%.....	218	Rendimiento..... 225
Propagación del ramio.....	219	Cuentas de cultivo..... 228
		Cómo se debe cultivar el ramio..... 237

SEGUNDA PARTE

Separación de la corteza ó de las cintas de corteza.....	238	Descortezadora « De Landtsheer ».....	249
Desecación.....	238	Descortezadora « Armand ».....	249
Descortezado en seco.....	242	<i>Concurso Internacional de Aparatos para descortezar el Ramio, efectuado durante la Exposición Universal de París, de 1889.....</i>	253
Separación de la fibra.....	245	Descortezadora « Favier ».....	254
Separación de la fibra por medio de máquinas descortezadoras.....	246	Descortezadora « Barbier ».....	254
<i>Congreso Internacional de máquinas descortezadoras, efectuado en 1888 en París.....</i>	248	Descortezadora « Michotte ».....	255
Descortezadora de la « Sociedad Americana de las Fibras ».....	248	Descortezadora « De Landtsheer ».....	

	Pág.
(Modelo nuevo).....	255
Descortezadora « De Landts heer » con movimiento de retro- ceso.....	256
Descortezadora « Leclerc y Dam- seaux ».....	256
Descortezado por el sistema « Crozat de Fleury ».....	257
Descortezado por el sistema « Masse ».....	257
Descortezadora « Berthet-Re- naud ».....	258
Concurso de descortezadoras de Gennevilliers de 1891.....	259
Descortezadora « Barbier ».....	260
Descortezadora « Faure ».....	261
Descortezadora « Kelsen ».....	262
Descortezadora « De Landtsheer »	262
Descortezadora « Subra ».....	263
Descortezadora de la « Compañía Fives Lille ».....	264
Ensayos de las descortezadoras, en el Concurso de Gennevilliers.	264
Resultados del Concurso de des- cortezadoras para el ramio, de	
Gennevilliers. — Descortezado de los tallos verdes.....	268 y 269
Descortezado de los tallos secos.	271
Concurso de descortezadoras para el ramio, de 1900, en Paris.....	274
Descortezadora « Etienne ».....	274
Descortezadora « Faure ».....	276
Descortezadora « Lacôte y Mar- cou Hnos ».....	277
Máquina de los señores Lacôte y Marcou Hnos., para limpiar las fibras.....	278
Descortezadora « Michotte ».....	279
DESGOMADO.....	280
Procedimiento « Fremy » para el desgomado.....	280
Empaque de las fibras.....	283
Propiedades de las fibras.....	283
Rendimiento del ramio en fila- mentos limpios.....	285
Valor de las fibras.....	286
Empleo de la fibras.....	289
El Ramio en la República Ar- gentina.....	290