

Contribución al estudio del cultivo del tártago en el Uruguay

Ing. Agr. GUSTAVO E. SPANGENBERG

Profesor de Agricultura en la Facultad de Agronomía

El gran desarrollo que ha adquirido el uso de maquinarias en todas las industrias, especialmente en la de transporte cuya tracción mecánica se ha generalizado, determina lógicamente como consecuencia, un mayor consumo de lubricantes, reflejado en gravosas importaciones que sobretodo en estos últimos años han experimentado un aumento desmedido. Este no es precisamente válido para el volumen físico de las mismas sino de especial modo para su valor económico, pues dada la notable desvalorización de nuestra moneda (1 dólar = 0.50 m/1 urug.) se introducen anualmente en la actualidad dos millones de pesos en lubricantes.

El gran consumo por una parte y la desvalorización de la moneda por otra, son factores propicios para instalar fábricas de aceite lubricante en el Uruguay sobre la base de elaborar tártago como materia prima nacional; factores que también han determinado a su vez el funcionamiento de usinas importantes en la Rep. Argentina donde industrializan el tártago y obtienen lubricantes mismo a precios más bajos que algunos similares minerales.

No es inconveniente serio para extender el cultivo del tártago, el costo teórico de su producción en la chacra. Es cierto que éste se encarece por no poderse efectuar la cosecha en forma mecánica y también por tener que proceder a una recolección escalonada de los racimos de frutos, dado que la madurez de estos no es simultánea sino sucesiva (se prolonga durante más o menos dos meses en el país). Pero en la práctica constatamos de hecho, como se han resuelto problemas de cultivo aún más arduos y que teóricamente, asignando a la mano de obra su

promedio de remuneración en el mercado de trabajo rural, no podrían redituar beneficios sino más bien pérdidas. Nos referimos al tabaco. Nadie ignora que éste constituye en la actualidad uno de los cultivos intensivos más lucrativos en el país por poco que se le preste atención, con el agravante de ser uno de los plantíos más onerosos al imponer la recolección sucesiva de las hojas y estar constantemente expuesto al ataque de numerosos insectos. Con todo se ha resuelto satisfactoriamente el problema, residiendo el secreto del éxito en una utilización racional de la familia del agricultor (incluyendo mujeres y niños), pues el trabajo que demandan ambos cultivos (tabaco y tártago) no es pesado y continuo sino intermitente como consecuencia de la propia naturaleza de su explotación, lo que permite una inversión lucrativa de la mano de obra de la familia y desde ya desecha por excesivamente caro al jornalero contratado (carestía lógica y propia del trabajo intermitente e improrogable).

El cultivo del tártago puede, pues, extenderse como un factor de importancia para nuestra economía rural, limitando su área por agricultor a una o más hectáreas según la capacidad de trabajo de la familia del mismo. No sólo puede extenderse sino que se impone su implantación, especialmente en estos momentos de restricción productiva para los principales cultivos por carencia de mercados externos con cotizaciones compensadoras. En tal situación, es indudable que la producción diversificada según las exigencias del mercado interno y la factibilidad de los cultivos a establecer, constituye una solución racional de parte del problema que afecta a nuestra economía nacional, y en todo caso sino resuelve, atenúa eficazmente la situación que cada vez se torna más grave para nuestros trabajadores del campo.

Es persiguiendo esa finalidad que daremos a conocer la modalidad de cultivo de esta importante oleaginosa, tratando en los capítulos siguientes:

- 1) Características del tártago o ricino.
- 2) Variedades cultivadas y espontáneas.
- 3) Técnica del cultivo.
- 4) Experiencias realizadas en el país.
- 5) Características del aceite.
- 6) Consideraciones económicas.
- 7) Conclusiones.

CARACTERISTICAS DEL TARTAGO O RICINO

El tártago (sinónimos: ricino, palma cristi, higuiereta) se denomina científicamente *Ricinus communis* L. y pertenece a la familia de las euforbiáceas. Su origen es africano. Crece en climas templados y cálidos, teniendo su porte una forma arbustiva. Es perenne y en el país, plantas espontáneas de tres a cinco años, alcanzan más de tres metros de altura (a veces hasta 5m.).

Se admite una sola especie: *ricinus communis*, L. pero existen cientos de variedades que presentan grandes diferencias entre sí, de las cuales muchas son explotadas en la India de donde procede la mayor parte de la cosecha mundial.

En el comercio se suele establecer dos grandes grupos de tártago o ricino: los de semilla grande y los de simiente pequeña. Al primero pertenecen las formas grandes de Zanzibar (*ricinus communis*, var. *zanzibarinus*) de granos de más de 16 mm. de largo; y al segundo, el que el comercio denomina en razón del origen de importantes exportaciones: semillas de Bombay, de más o menos 10 mm. de largo. Entre los dos grupos existen numerosas formas biológicas cuyas semillas comprenden toda una escala de magnitudes. El contenido de éstas en aceite oscila entre 35 a 60 %.

Respecto a los fenómenos de floración y fecundación que son fuera de duda, unos de los más importantes para conducir bien la explotación de una planta, haremos notar que el tártago es monoico. Las flores de cada sexo se desarrollan en distintos glomérulos y en diferentes partes de la inflorescencia. En el vértice de ésta se hallan las flores femeninas y en la parte inferior las masculinas. La longitud y densidad de la inflorescencia como la relación observada entre el número de flores de distinto sexo varía mucho. Con todo el carácter "longitud de la inflorescencia" se considera hereditario a pesar de depender en alto grado también de la variabilidad ecológica.

Las flores masculinas presentan estambres ramificados. Tienen matiz amarillento y están marginadas por un involucreo o perianto de cinco divisiones. Las femeninas están compuestas por un cáliz de tres a cinco divisiones caducas que rodean el ovario y cuyo único pistilo es corto y se divide en tres estigmas. Ocasionalmente se han encontrado en otros países, plantas completamente femeninas o masculinas, es decir tártago dioico, y los genetistas no dudan de que tal característica sería factible de perpetuar por herencia, lo que quizá facilitaría el problema de

creación de formas biológicas de mayor rendimiento y uniformidad.

La fecundación es prevalentemente anemófila y por la disposición particular de la inflorescencia que siendo erecta tiene las flores femeninas arriba y las masculinas abajo, predomina la



Planta de Tártao

alogamia. Con todo es para la constitución expresada, relativamente frecuente la fecundación de los estigmas por polen de la misma planta, fenómeno que sobretodo se observa si las flores no son visitadas por abejas.

Es muy fácil obtener cruzamientos, eliminando las flores masculinas de la inflorescencia, cubriendo las femeninas con amplias bolsas de papel blanco (de modo que no entorpezca el desarrollo de la inflorescencia) más o menos una semana antes de la floración y espolvoreando luego los estigmas maduros con polen de



Inflorescencia

otra planta (el polen es emitido abundantemente de mañana y conservado en lugares secos mantiene su facultad germinativa durante una semana por lo menos). Esta práctica se observa como uno de los factores importantes de selección (creación de formas biológicas nuevas).

El trabajo de mejoramiento o selectivo tiene en general las siguientes directrices:

- 1) Mayor % de aceite en las semillas.
- 2) Alto rendimiento de semillas por planta y por hectárea.
- 3) Resistencia a las enfermedades.

Esta última puede omitirse puesto que en las zonas de cultivo la mayor parte de las variedades, están relativamente libres de enfermedades, caso que acontece en el país. Pero en lo que concierne al % de aceite, hay que advertir que en general se da preferencia a las semillas de mediano y pequeño tamaño, pues no sólo arrojan mayor contenido sino también mejor calidad. Esta última característica debe atribuirse a la mayor precocidad que en general observan las formas de semilla pequeña en relación a las grandes o tropicales y como consecuencia de tal hecho las simientes de las primeras no corren tanto riesgo de ser perjudicadas por heladas o fuertes lluvias invernales que afectan su calidad como oleaginosa.

El rendimiento en cambio, depende principalmente del número y longitud de las inflorescencias por planta.

En un clima como el nuestro donde existe el peligro de heladas tempranas (fines de Abril), la variedad ideal sería aquella que tuviese: 1 a 2 metros de altura (para facilitar la cosecha); precocidad (para terminar la cosecha antes de registrarse heladas) y de semilla mediana o pequeña por arrojar en general mayor porcentaje de aceite.

Dentro de esta variedad habría que ir seleccionando de acuerdo con las directrices ya enunciadas y además según el grado de simultaneidad que presente la maduración dentro del racimo, puesto que es por racimos que se efectúa la cosecha.

En los cruzamientos se han observado según distintos experimentadores, especialmente White y Harland, las siguientes dominancias y disgregaciones de caracteres: (1)

P	F 1	F 2	
Existencia de cera sobre los tallos.— Ausencia de la misma	Dominancia parcial del carácter «cera»	8 pruinosos: 1 sin cera	{ White { Harland
Color rojo-verde (tallo)	Color rojo	8 rojos: 1 verde	{ White
» » -caoba »	» rosado	1 rojo: 2 rosad.: 1 caoba	
» » -rosado »	» »	8 rosados: 1 rojo	{ Harland
» verde-caoba »	» »	8 rosados: 8 verdes: 8 caobas: 1 rojo	

Según Harland se heredan independientemente el color caoba y espinas (pelos) de los frutos; espinas y cerosidad; color caoba y color verde; color verde y cerosidad. En cambio color caoba y cerosidad están ligados, habiendo un 8.3 % de crossing-over.

En las variedades con tallos de color caoba ostentan las hojas y frutos el mismo color, mientras que cuando aquellos son de matiz rojo o rosado, las hojas son verdes con nervaduras medianas rojas o rosadas. En variedades con tallos de color rojo púrpura oscuro, las hojas y frutos son también del mismo color. (Existen variedades con tallos, hojas y nervaduras de color verde).

Otra particularidad muy importante es el comportamiento en los cruzamientos del carácter "dehiscencia o indehiscencia de las cápsulas (fruto)" puesto que las muy dehiscentes están expuestas a perder gran parte de la cosecha por caída de las semillas.

P	F 1	F 2	
Frutos dehiscentes - indehiscentes	dehiscentes	9 dehiscentes: 7 indehiscentes	{ White

Los indehiscentes presentan varias características diferenciales como ser:

Disposición de cápsula	gruesa	y	dehiscencia
"	"	"	delgada " " débil
"	"	"	gruesa e indehiscencia
"	"	"	delgada " "

(1) C. Fruwirth. — Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzuechtung. — Verlag von Paul Parey, Berlín.

P	F 1	F 2	
Espinas - Ausencia de espinas (pelos de los frutos)	Dominancia parcial de espinas		{ Harland
Veteado fuerte - Débil (de las semillas)	Veteado débil	3 débiles: 1 fuerte	{ White
Similente grande - Similente pequeña	Tipo intermedio	Disgregación intensa; heredándose los tipos extrem. en la F ₂	{ White
P	F 1	F 2	
<u>TIPO DE VEGETACION</u>			
Bajo, precoz, crecim. limitado - Alto, tardío, crecimiento ilimitado.	Tipo intermedio	Los 3 tipos	{ White

Cruzamientos entre tipos que se diferencian profundamente entre sí, es también fácil de llevar a cabo y el fenómeno de heterosis se presenta en forma tan pronunciada que es rentable aprovecharlo en suelos de arrendamientos relativamente altos y baratura de mano de obra, teniendo en cuenta previamente los resultados que según lo expuesto son de esperar en los nuevos híbridos. En tal caso habría que producir constantemente la generación F1.

VARIETADES CULTIVADAS Y ESPONTANEAS

Entre las variedades de cultivo principales del tártago o ricino merecen citarse:

Ricinus communis	mayor
" "	minor
" "	sanguineus

y después el viridis, inermis y zanzibarinus. Estas últimas propias para países cálidos.

En el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía, hemos cultivado las tres primeras variedades, cuyas semillas cosechadas en el país, presentan las siguientes características:

VARIEDAD	SEMILLAS		Peso de mil		Extracto a Eter	n
	Largo	Ancho	granos	Humedad		
Ricinus communis mayor	14-15 mm	9-9.5 mm	496 gr	4.88 %	41.28 %	± 0.22 7
Ricinus communis minor	10.5 "	7.5 "	280 "	4.58 "	40.77 "	± 3.15 4
Ricinus communis sanguineus	15 "	10. - "	496 "	4.51 "	50.20 "	± 0.72 4

El *ricinus communis* mayor es el que ha alcanzado más altura en cultivos anuales ($2\frac{1}{2}$ y hasta 3 metros de altura); el sanguineo, más o menos 2 metros; y el menor, de $1\frac{1}{2}$ a 2 metros en promedio y tierras rel. pobres. El primero presenta también hojas casi dobles en tamaño que el menor. Este último tiene la desventaja de desgranarse fácilmente, perdiéndose por tal motivo, porcentajes de la cosecha que revisten cierta consideración. En síntesis, el que ha impresionado mejor es el sanguineo (ver cap. "Experiencias realizadas") que por otra parte se prefiere también en la Rep. Argentina, cultivándose en la provincia de Entre Ríos que representa la zona de más analogía con nuestro país.

En cuanto a las variedades silvestres que aparecen espontáneamente en el Uruguay, mencionaremos las siguientes:

Ricinus communis, var. *rugosus*, Mull; forma *purpurens*, Mull. (1) *Ricinus communis*, var. *africanus*, Willd; forma *subviridis*, Mull. (2) *Ricinus communis*, var. *viridis*, Willd

sin pretender describir el total de las existentes ni mucho menos, sino únicamente aquellas que por diversas circunstancias nos ha sido dado observarlas con mayor frecuencia.

Las semillas de estas variedades han presentado al análisis las siguientes características:

VARIEDAD	SEMILLAS		Peso de mil semill.	% de cásc.en el fruto	Humed.	Extracto a Eter	n
	Largo	Ancho					
R. c. var. rugosus (1)	17.5 mm	13.5 mm	880 gr	33 %	9.30 %	44.51 %	± 1.57 4
R. c. africanus (2)	10.- "	6.- "	125 "	38 "	9.- "	45.18 "	± 0.47 2
R. c. viridis	8.- "	5.5 "	100 "	42 "	8.50 "	39.73 "	± 1.72 8

Los frutos del *R. c. viridis* son indehiscentes y la planta tiene tallos, hojas y nervaduras verdes (los tallos nuevos están cubiertos de cera). Las cápsulas del *R. c. africanus* son también indehiscentes pero no con carácter tan pronunciado como en el anterior, los tallos y nervaduras son rojos y cubiertos de cera

(1) y (2) Estas dos variedades han sido clasificadas por el distinguido Profesor de Botánica de las Facultades de Agronomía de Buenos Aires y La Plata, Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; atención que mucho agradecemos.

Semillas de *Ricinus communis* L.var. *rufosus*var. *sanguineus*var. *mayer*var. *minor*var. *africanus*var. *viridis*

(partes nuevas). El *R. c. rugosus* tiene frutos débilmente dehiscentes, tallos y nervaduras de color rojizo claro, e impresiona ser más precoz que los otros dos y de mayor rendimiento. En este también están los tallos nuevos cubiertos con cera. Como es una variedad que arroja un buen porcentaje de aceite y es además de muy fácil decorticación (separación del pericarpio de la semilla) existe interés en cultivarla para poder observarla con mayor detención.

TECNICA DE CULTIVO

Por tratarse de una planta que requiere clima templado cálido o cálido es menester iniciar la siembra a principios de Octubre, mes cuya temperatura es mayor de 14 grados en promedio. En el norte puede anticiparse, efectuándola a fines de Setiembre.

Temperaturas medias a la sombra (1)

Mes	Montevideo	Mercedes	Durazno	Artigas	Rocha	Paysandú
Setiembre	12.9	13.7	12.9	15.9	12.8	14.7
Octubre	14.9	16.5	15.8	17.9	15.3	17.8

Al iniciarse la vegetación y en el primer período de ésta, las heladas tardías no sólo perjudican al tártago sino que pueden determinar su muerte si ocurren cuando aquél tiene aún los tejidos muy tiernos. En 1932 hubo que proceder a dos resiembras por la causa indicada.

Las heladas tempranas (fines de Abril) quemán también las fructificaciones tardías que por tal motivo quedan secas sin terminar su madurez normal. Tales semillas no solo tienen escaso contenido en aceite sino también de calidad inferior y desde luego no sirven como simiente en su función reproductora. Conviene cosecharlas aparte.

A los 5 o 6 meses después de la germinación maduran las primeras fructificaciones. Es, por lo tanto, importante realizar la siembra lo más temprano posible para evitar los efectos de las heladas tempranas, máxime si se tiene en cuenta que la recolección se prolonga fácilmente por más de dos meses (Marzo y Abril, a veces también Mayo y Junio para siembras tardías).

(1) Luis Morandi. — Apuntes para un curso de Meteorología. — Montevideo 1927.

De este hecho se deduce la importancia fundamental que tienen los trabajos de selección para obtener tipos precoces sin desmedro de la producción.

En cuanto a las tierras le son propicias al tártago, las fuertes de carácter prevalentemente arcilloso.

Es indudable que los suelos de consistencia media ricos en materia orgánica o con suficiente humus (450-600 $\frac{0}{100}$ de arena gruesa y 40 a 60 $\frac{0}{100}$ de humus) y neutros son las que producen plantas más vigorosas. Pero hay que tener presente que una vegetación exuberante no es siempre correlativa con una abundante fructificación, sino que muy a menudo observan una relación inversa. Por otra parte tienen las "tierras gordas" el inconveniente — al determinar un gran desarrollo de la planta — de encarecer sobremanera los gastos de recolección. Otro tanto acontece si se incorpora a la tierra abonos orgánicos como ser estiércol o cualquiera de los fertilizantes nitrogenados. No se puede transcribir en consecuencia, sin mayor examen o ensayo previo, las recetas de textos europeos para divulgar normas de cultivo con el propósito de implantarlas en nuestro medio.

De lo observado y experimentado, deducimos que si bien hay que desechar los suelos arenosos por exponer los tartagales a los efectos de las sequías estivales, que es precisamente el período cuando más necesitados están de agua, no conviene tampoco elegir "tierras gordas" por los inconvenientes señalados.

Las tierras de mediana fertilidad (20 a 30 $\frac{0}{100}$ de humus) o algo cansadas, profundamente aradas para almacenar un buen stock de agua, se prestan perfectamente bien para el cultivo del tártago que dispone de una raíz pivotante y un fuerte sistema radicular.

Por lo que respecta a los abonos químicos sería interesante estudiar la influencia de los fosfatados bajo la doble faz de determinantes de una mayor fructificación y precocidad.

Las cenizas de tártago y maíz en un estudio comparativo realizado por Semmler, han arrojado los siguientes principios expresados en porcentaje:

	Tártago	Maíz
Ac. fosfórico	38.65	46
Potasa	29.52	30
Magnesia	7.35	15
Cal	11.31	2.40

Estos datos nos indican que el tártago es especialmente ávido de fosfórico para la producción de semilla. Es un fenómeno biológico general pero nos revela al mismo tiempo que sus exigencias a ese respecto son menores que las del maíz. Y si se tiene en cuenta que el ricino dispone de una raíz más profunda y potente que el cereal, debemos admitir que nuestros suelos pueden abastecerlo sin recurrir, salvo casos especiales, al fertilizante artificial. El cuadro expuesto nos revela también que es relativamente exigente en cal. Sobre el particular hemos tenido oportunidad de observar en tártagos silvestres, crecimientos lozanos en tierras débilmente ácidas (lugares anegadizos, etc.) pero en general la fructificación es mayor en terrenos saneados de reacción neutra como también p. ej. en los montones de escombros.

A continuación trataremos los trabajos de cultivo que es menester realizar para obtener cosechas remuneradoras.

Antes del invierno (fines de Marzo o Abril) se ejecuta una labranza profunda (si fuera posible convendría utilizar el arado minero sin vertedera siguiendo al de mancera), en un tipo de tierra como el que hemos indicado. Se dejará un tiempo sin emparejar para meteorizarla bien. Si aparece mucha maleza antes del invierno se pasa una rastra de discos cerrada para enterrarla. En Setiembre (más o menos un mes antes de la siembra) se da una arada ordinaria, seguida de la rastra de dientes limpiando el terreno con una rastra de discos previamente a la siembra. Esta conviene efectuarla en general a 2 por 2 $\frac{1}{2}$ metros (mismo 3 m.) para facilitar los trabajos de recolección. En cada lugar de plantación y a una profundidad de 3 a 5 cent. según la magnitud de las semillas, se colocan tres o cuatro semillas a distancia de 10 a 15 cent. (formando un cuadrado) dejando una sola después de haber pasado el peligro de las heladas (mes de Octubre) o cuando las plantas alcanzan más o menos 30 centímetros.

Durante todo el primer tiempo del crecimiento es necesario carpir frecuentemente (utilizando ya sea un Planet o un arado de mancera) para extirpar las malezas e imprimir un buen estado físico a la tierra (destruir la capilaridad y hacer factible el aprovechamiento de las lluvias por el estado mullido del suelo). Puede decirse que a paridad de otros factores el rendimiento estará en función del número de carpidas dadas. (1)

(1) Alrededor de los troncos se carpe con azada o escardillo.

Una vez que el tártago ha adquirido cierto desarrollo, las ramificaciones del mismo impiden efectuar una labor racional, pero habiendo tenido la precaución de efectuar una aradura profunda antes del invierno y carpido frecuentemente en el primer periodo de la vegetación, la cosecha a obtenerse será remuneradora.

Si se observa un crecimiento demasiado rápido con tendencia a irse en altura, en detrimento de las ramas laterales que son las portadoras de las mejores y más numerosas fructificaciones, se procede al corte de la guía terminal cuando la planta llega de 1 a 1.40 metros de altura.

La cosecha se realiza al perder las cápsulas o erizos el color verde y comenzar a secarse con el vástago de sustentación. Se corta éste con una tijera de podar o con una podadera dispuesta en el extremo de una caña cuando las plantas son muy desarrolladas. — Desde fines de Marzo generalmente se comienza en la zona sur del Uruguay la recolección de los frutos.

Los racimos cortados se guardan bajo techo al abrigo de la humedad y se venden por lo general a las fábricas sin descascarar. Hay que tener la precaución de cosechar aparte los racimos perjudicados por las heladas o que presenten cualquier otro defecto notable pues desvalorizan el lote.

Cuando se destina a exportación es necesario trillar previamente, para lo cual se utilizan trilladoras de maní o en su defecto se golpea con palos, procedimiento también aplicable dado el poco monto de las cosechas como consecuencia de dedicarse en cada chacra un área reducido a su cultivo (generalmente 1 a 2 hect.).

La plantación puede practicarse anualmente o explotarse el tartagal sin desmedro de su producción durante tres años consecutivos como acontece en varias zonas de cultivo de la Rep. Argentina. En este último caso se procede cada año a cortar los tallos de las plantas a 15 o 20 cent. del suelo antes de que se reinicie la brotación o sea en el mes de Agosto. Luego se ara y rastrea el terreno con cuidado de no perjudicar los estacones (pies) y se prosigue con las mismas prácticas culturales ya indicadas.

EXPERIENCIAS REALIZADAS

Desde 1920 hasta 1926 se han registrado los rendimientos de las tres principales variedades de tártago que se cultivan para la obtención de aceite, a saber: (1)

Ricinus communis mayor
 " " minor
 " " sanguineus

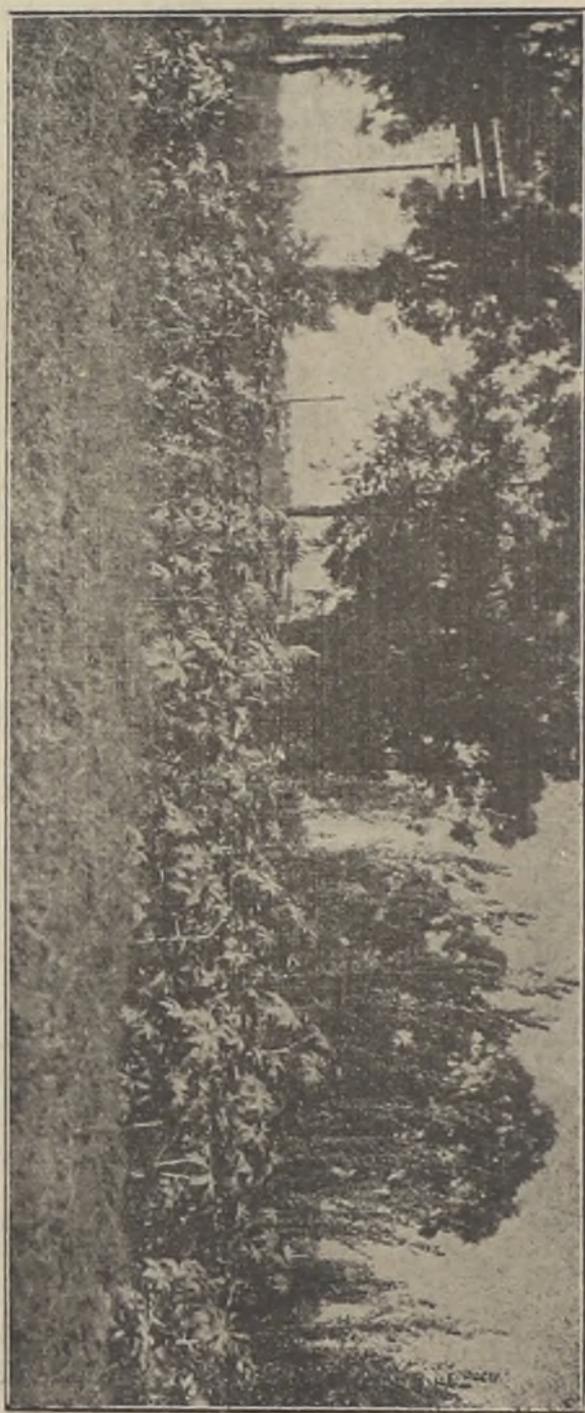
Estos últimos años también se ha cultivado el tártago, pero los cruzamientos habidos en el transcurso del tiempo han modificado de tal modo los tipos, dando origen a un conjunto de formas tan abigarrado que ya es imposible salvo contados casos, encontrar ejemplares típicos de las variedades originales. De ahí que nos hayamos limitado a registrar los rendimientos de las cosechas recientes sin asignárselos a ninguna de las tres variedades ensayadas.

En el cuadro que sigue exponemos los resultados obtenidos hasta 1926 inclusive:

Año	Variedad	Fecha de siembra	Semillas por Ha.	Dist. de siembra	Germinac.	Florac.	Cosecha	Rend. por Ha.
1921	R. c. minor	1/10	6 kg	1.5 x 1.5	23/10	18/12	Prin. de Abril	1500 kg.
"	" " sanguin	id	11 "	id	id	id	id	650 "
"	" " Río Grande	id	id	id	id	id	id	2300 "
1922	" " minor	25/10	10 "	1 por 1	8/11			500 "
"	" " sanguin	id	17 "	id	9/11			1000 "
"	" " italiano	id	17 "	id	id			1200 "
1923	" " minor	19/10	5 "	1.5 x 1.5	8/11	29/12	Fin de Marzo	800 "
"	" " sanguin	id	8 "	id				855 "
"	" " italiano	id	8 "	id				885 "
1924	" " minor	4/11	8 "	id	18/11			550 "
"	" " sanguin	id	10 "	id	id			820 "
"	" " italiano	id	10 "	id	id			800 "
1925	" " minor	20/10	6 "	id				510 "
"	" " sanguin	19/10	10 "	id				800 "
"	" " italiano	id	10 "	id				800 "
1926	" " minor	13/10	7 "	1 x 1.5	27/10			500 "
"	" " sanguin	id	12 "	id	id			800 "
"	" " italiano	id	12 "	id	id			700 "

(1) Ensayos iniciados por el distinguido ex-catedrático de Agricultura, Ing. José A. Otamendi.

Cultivo de Tártago en el Campo Experimental



El promedio de rendimientos según variedades en el período 1921-26 ha sido:

Período	Variación	Promedio de rend. por Ha.	% de Aceite
1921 - 26	R.c. minor	6.9 q \pm 162 k	40.77 \pm 3.15
id.	• • sanguineus	7.5 • \pm 67 •	50.20 \pm 0.72
id.	• • italiano	8. - • \pm 105 •	41.28 \pm 0.22

Los rendimientos del *Ricinus communis* minor han sido menores que el de las otras dos variedades y como el contenido que arroja en aceite no es mayor, nos abstenemos de recomendarlo, máxime si se tiene en cuenta que pierde fácilmente la semilla por ser muy dehiscentes las cápsulas. En cuanto a las variedades de Río Grande e Italia que se asemejan por su tipo al R. c. mayor, tienen el inconveniente de tender a un gran desarrollo lo que dificulta la cosecha. Por tales motivos recomendamos el cultivo del *Ricinus communis* sanguineus que se ha destacado por su alto contenido en aceite y ha arrojado además el menor % de variabilidad en sus cosechas.

El contenido en cáscara (% de cápsulas en relación al peso total del fruto) oscila en promedio alrededor del 30 % para las tres variedades. (1)

Promedio de los rendimientos de las tres variedades en conjunto y por año (1921 - 26)

1921	10.76	300-350 % de arena gr. y 20-30 ‰ de humus
1922	9.—	
1923	7.1	
1924	6.6	400 % de arena gr. y 10 a 16 ‰ de humus
1925	6.4	
1926	6.--	

En cuanto a la disminución de los rendimientos observada en el transcurso de los años no se debe imputar a una inadaptación de la semilla como podría suponerse sino al hecho de haber elegido últimamente las tierras pobres del Campo Experimental para su cultivo. En efecto, los suelos utilizados recientemente han arrojado 10 a 15 ‰ de humus mientras que las tierras em-

(1) En esta última cosecha arrojaron la variedad italiana 37 % de cáscara (cápsulas del fruto); la minor 42 % y la sanguínea 25 % en promedio.

pleadas en los primeros años ocupaban una parte del Campo Experimental que arroja 20 a 30 ‰ de humus. Mencionamos sólo este elemento por ser en tierras arcillosas el que mayormente ha influido como determinante del monto de los rendimientos.

La gran cosecha registrada en 1921 para la variedad Río Grande se debe fundamentalmente al hecho de corresponder al segundo año de su producción. (1)

Es importante sembrar temprano; activar la germinación poniendo en remojo uno o dos días la semilla y sembrar superficialmente (2 a 3 cent.); como también proceder al corte de la guía terminal cuando la planta tiende a irse en vicio; si se quiere adelantar, aumentar y facilitar la cosecha.

CARACTERISTICAS DEL ACEITE DE TARTAGO

El aceite de tártago presenta las siguientes características:

Densidad a 15 grados	960 a 964
Punto de congelación	-18 grados Cent.
" " ebullición	265°

Soluble en ácido acético y alcohol.

Pero la particularidad más importante del aceite de ricino es su tendencia a secarse si se expone durante algún tiempo al contacto de los agentes exteriores (aire, etc.).

Para aviones tiene especialmente condiciones muy buenas por su bajo punto de congelación, pero tiene que emplearse muy purificado (como el aceite medicinal utilizado por sus propiedades purgativas).

(1) Igual resultado ha obtenido en sus experiencias, el Ing. Ricardo Salgueiro Silveira (Plantas Oleaginosas, Boletín N.º 37 de la Inspección Nacional de Ganadería y Agricultura. — Año 1920).

La composición de la semilla de tártago es más o menos la siguiente: (1)

Aceite	46.19 %
Almidón	20.— "
Albúmina	0.50 "
Goma	4.31 "
Resina bruta y principios amargos	1.91 "
Fibra leñosa	20.— "
Agua	7.09 "

El pericarpio se compone de:

Resina bruta y principios amargos	1.91 %
Goma	1.91 "
Fibra leñosa	20.— "

Y la almendra:

Aceite graso	46.19 %
Goma	2.40 "
Almidón y fibra leñosa	20.40 "
Albúmina	0.50 "
Agua	7.09 "

La primera operación a efectuar para extraer el aceite es decorticar o descascarar la semilla (separar el pericarpio) para eliminar la resina, fibras leñosas y gran parte de la goma. Una vez realizada, hay que extraer de inmediato el aceite, pues el grano descortezado no puede conservarse. Los mejores métodos de extracción son los de presión en frío o sometiendo las semillas a un calor apropiado previa una molienda suave. Rinde según datos proporcionados por fábricas de Buenos Aires de 33 a 35 % en relación al peso de la semilla. Los fabricantes en esa ciudad lo utilizan únicamente en un pequeño porcentaje, mezclándolo con aceite mineral para destinarlo al uso de automóviles mientras que si ha de aplicarse en motores Diesel o en aviones este porcentaje se aumenta notablemente (ver tabla adjunta).

Para hacer factible la mezcla de aceite mineral con el de tártago o ricino, hay que "desricinar" a éste, someténdolo a tratamientos

(1) Miguel González Retuerta. — El Ricino. — Madrid.

especiales (altas temperaturas durante 16-20 horas, etc.) que tienen como consecuencia hacerle perder la propiedad de solubilizarse en el alcohol, adquiriendo por otra parte la facultad de ser miscible con los hidrocarburos livianos y pesados (nafta, kerosene, aceites minerales, etc.). Con esta operación se destruyen también las enzimas que hidrolizan las grasas produciendo el enranciamiento del aceite.

Como el aceite de ricino tiene mayor lubricidad que los aceites minerales de idéntica viscosidad, mejora en una mezcla las condiciones de estos últimos. Es lo que acontece en lo relativo a la viscosidad que disminuye en mucho menor proporción con temperaturas altas en los aceites grasos como el tártago que en los minerales. Por otra parte también "moja más" que estos últimos debido a ser mayores las fuerzas de adhesión que las de cohesión, lo que permite su introducción en los menores intersticios a pesar de presiones elevadas, asegurando en esa forma una lubricación perfecta.

Desde luego, reduce notablemente el punto de congelación en las mezclas y aumenta su índice de saponificación.

También se utiliza para la confección de grasas mezclando el aceite de ricino purificado con sebo de ovinos en distintas proporciones, a saber:

- 9:1 grasa líquida para cojinetes
- 8:2 " suelta para pistones
- 6:4 " propia para ejes de todas clases

CONSIDERACIONES ECONÓMICAS

Los rendimientos del tártago en la Rep. Argentina son para un cultivo anual como se practica en Entre Ríos, de 500 a 800 kilos de semilla por hectárea, lo que está dentro de las cifras que se han obtenido para el Uruguay. (1)

En Tucumán donde se efectúa el cultivo cada tres años, los rendimientos medios ascienden a mil kilos por hect. Por observaciones hechas en el Campo Experimental consideramos que es factible también obtenerlos en el país si se siguen idénticas prácticas de cultivo.

(1) El Tártago o Ricino. — Circ. N.º 559 del Ministerio de Agricultura de la Rep. Argentina. — Enero de 1926.

TABLA ANALÍTICA DE VALORES

A C T I V E	Densidad 15°.	Punto de fusión cfm.	Punto de ebullición cfm.	Procentaje de agua.	Viscosidad 50°.	50°.	Índice de acidez de 100 partes de ácido.	Índice de saponificación.	Composición porcentual de los ácidos.	Procentaje de agua.					
Alcoholes A.	0,9378	194	226	Inferior a 15°	2,0	1,5	10,4	62,0	0,49	0,19	5,99	2,61	0,098	0,12	Bula
" A.B.	0,9365	190	215	same	1,7	2,5	6,5	24,4	0,12	0,60	1,57	0,78	0,045	--	"
" B.	0,9363	177	207	"	1,8	2,5	4,8	13,4	0,55	0,28	9,32	4,74	0,11	--	"
" B.B.	0,9358	197	237	"	2,2	3,5	11,0	66,0	0,55	0,10	6,68	3,42	0,10	0,27	"
" B.	0,9355	208	248	"	2,5	4,5	19,0	92,0	0,73	0,17	11,94	6,06	0,19	--	"
" D.A.	0,9326	186	220	"	2,0	3,0	7,5	24,5	0,25	0,14	5,66	2,88	--	--	"
" D.B.	0,9322	196	230	"	2,0	3,6	10,2	59,5	0,30	0,15	23,64	12,75	--	--	"
" D.C.	0,9326	196	230	"	2,2	3,7	12,5	49,0	0,53	0,15	4,76	2,42	--	--	"
" T.C.	0,9309	162	190	"	1,6	2,1	3,8	9,5	0,90	0,66	22,72	11,85	--	--	"
" B.B.	0,9362	208	290	"	2,5	5,0	16,0	59,0	1,51	0,76	175,46	93,00	--	0,11	"
" V.M.	0,9268	230	266	"	5,2	6,5	20,0	65,0	0,98	0,69	29,94	15,68	--	0,04	"

NOTA: Los aceites minerales A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, son para el análisis de los aceites D, A, B, D, C, con otros aceites de origen vegetal.

La prueba de envejecimiento se efectuó según la técnica de Macfarland, consistiendo en exponer el aceite al burbujeo de oxígeno a 150°C durante 9 horas expresándose los resultados por el aumento de índice de acidez.

El índice de acidez o de neutralización expresa los miligramos de hidrato de potasio necesario para neutralizar un gramo de aceite en medio alcohólico.

Calderón
 Jefe de Laboratorio

Calderón
 DIRECTOR

REGISTRO DE MARCAS
 13 OCT 1922
 GALIO

Los precios que se abonan en las fábricas que tienen respectivamente los Sres. Rossi hijos y Domingo L. Francioni de Buenos Aires, en el Chaco y Entre Ríos, son de 75 a \$ 130 m/l arg. por tonelada de semilla puesta en Estación de embarque. (Pagándose en general menos de \$ 70 m/l arg. el agricultor no tiene interés en seguir con el cultivo).

En la actualidad (Abril de 1933) calculando un precio de adquisición de \$ 75 por la tonelada de semilla de ricino, se vende en la plaza de Buenos Aires, el kilo de aceite de tártago refinado a \$ 0.60 m/l arg.; el aceite de tártago ambar (sin refinar) a \$ 0.50 y el más refinado o sea el aceite de tártago medicinal a \$ 0.85 m/l arg. (el lubricante mineral bueno se vende a \$ 0.70 o 0.75 m/l arg.).

La exportación ha pagado en la Argentina precios más altos por la semilla de tártago y en el Brasil se ha cotizado en promedio para el quinquenio 1926-30 a 0.520 contos la tonelada o sea (calculando a la paridad legal de \$1 oro uruguayo = 8.645 reis) \$ 60 m/l oro uruguayo. Al año 1930 correspondió una exportación de 27.712 toneladas con un precio, término medio de \$ 57.50 m/l la tonelada (admitiendo la paridad legal precitada).

Al cambio actual importaría respectivamente \$ 73 y \$ 70 (7.100 reis en Abril de 1933).

Las importaciones de aceites lubricantes desde 1920 hasta la fecha han afectado las siguientes cifras:

Año	Aceite lubricante para motores		Aceite para maquinas de coser		Aceite lubricante sólido	
1920	3.115.793 K.	\$ 526.369	8.056 L.	\$ 8.056	—	—
1921	1.764.383 "	" 290.553	13.671 "	" 13.671	—	—
1922	2.270.247 "	" 363.241	509 "	" 509	152.862 K.	\$ 38.216
1923	—	—	—	—	—	—
1924	3.838.367 "	" 614.138	665 "	" 665	263.306 "	" 65.829
1924	—	—	10.272 K.	" 5.136	—	—
1925	4.873.988 "	" 779.837	17.503 "	" 8.752	314.043 "	" 78.511
1926	4.920.229 "	" 787.237	16.588 "	" 8.294	262.749 "	" 65.687
1927	5.648.011 "	" 903.682	44.349 "	" 22.175	330.599 "	" 82.651
1928	7.529.406 "	" 1.204.705	19.199 "	" 9.601	328.614 "	" 82.156
1929	6.739.302 "	" 965.136	23.770 "	" 5.396	428.506 "	" 69.174
1930	6.401.816 "	" 832.581	13.079 "	" 2.718	486.381 "	" 78.475
1931	6.561.463 "	" 833.722	7.839 "	" 1.176	443.766 "	" 73.268

Año	Aceite de ricino (materia prima)		Aceite de ricino (especial. farmacéutica)	
1920	24.120 K.	\$ 4.824	—	—
1921	8.050 "	" 1.610	4.815 K.	\$ 1.155
1922	2.957 "	" 591	2.406 "	" 1.444
1923	—	—	—	—
1924	34.221 "	" 6.844	3.446 "	" 2.068
1925	51.015 "	" 10.203	4.003 "	" 2.412
1926	147.826 "	" 29.565	3.282 "	" 1.969
1927	35.935 "	" 7.187	3.483 "	" 2.090
1928	33.308 "	" 6.661	8.607 "	" 2.065
1929	35.060 "	" 7.012	8.925 "	" 2.142
1930	20.926 "	" 4.185	11.057 "	" 2.653
1931	23.591 "	" 4.718	13.112 "	" 3.148

Hay que hacer notar que el valor de las importaciones o sea su aforo no ha variado a pesar de las notables oscilaciones que ha tenido el poder adquisitivo de nuestra moneda.

Año	100 \$ oro urug dólares	1.- \$ oro urug. peniques
1920	85.74	63
1921	67.06	44 41/64
1922	77.29	43 7/64
1923	77.42	43 9/64
1924	86.32	46 7/64
1925	98.14	48 31/32
1926	101.11	50 7/64
1927	100.86	50 1/32
1928	102.70	50 37/64
1929	97.75	48 11/64
1930	82.38	40 17/32
1931	55.76	29 5/16
1932	46.49	32 47/64

En la actualidad (Abril de 1933) cien pesos uruguayos se han cotizado de 48 a 52 dólares y el peso uruguayo a más o menos 33 peniques. De modo que las importaciones totales de lubricantes y aceite de ricino correspondientes al año 1931 puede considerarse que representan más o menos un valor de dos millones de pesos. (1)

(1) En cuanto al aumento experimentado por el volumen físico de importaciones de "aceite lubricante para motores" y "aceite lubricante sólido" es de más o menos 200 % si se coteja el año 1931 con 1920-22.

Si se industrializara el tártago o ricino para utilizar su aceite como lo hacen las fábricas argentinas mezclándolo con aceite mineral, el consumo local (único que puede tomarse en cuenta) tendría una capacidad de admisión de más o menos 1/10 de lo que representan actualmente las importaciones. El valor industrializado anualmente oscilaría, por lo tanto, alrededor de \$ 200.000, lo que ofrece un margen suficientemente amplio como para garantizar el éxito de iniciativas oficiales o privadas destinadas a explotar este nuevo cultivo.

Dada la política mundial que en materia de vialidad impera, caracterizada por el esfuerzo que realizan todas las naciones para ampliar y perfeccionar su red de carreteras y considerando el hecho, de que la nafta (u otro combustible sucedáneo) y el lubricante constituyen los dos factores que como gastos directos mayormente influyen en el costo del transporte; sería conveniente que los Poderes Públicos mantuvieran directa o indirectamente el control sobre los precios de estos dos artículos que representan, hoy por hoy, puntales básicos para la movilización de nuestra riqueza y que, fuera de duda, asumirán bajo tal concepto aún mayor importancia en el futuro (se acentúa día a día la sustitución del ferrocarril por el camión).

Además el aceite de ricino es insustituible como lubricante destinado al uso de aviones; huelga, en consecuencia, insistir sobre la importancia que tendría la fabricación de un buen producto nacional, fiscalizado oficialmente, para nuestra Escuela de Aviación y Cuerpo de Aviadores.

Por todas estas razones consideramos preferible que el ANCAP (ente industrial del Estado) que tiene entre sus cometidos la facultad de adquirir y vender nafta como también de refinar petróleo, se encargara de fomentar el cultivo del tártago, distribuyendo las semillas de las mejores variedades entre los agricultores para iniciar dentro del menor plazo posible su industrialización (el tártago sembrado en Octubre ya da cosecha industrializable en el mes de Abril siguiente).

Fuera de su utilización como lubricante puede emplearse el ricino, previa preparación adecuada, como mordiente en tinturería y también para elaboración de jabones finos. De sus tallos se obtienen fibras de unos 0.50 m. de largo consideradas tan buenas como las del cáñamo y que después de enriadas, lavadas y blanqueadas (asoleadas) se peinan para destinarlas a la confección de cuerdas, lonas, etc. Por último se destinan a la venta como abono, los residuos provenientes de su industrialización.

CONCLUSIONES

- 1) De las experiencias hechas se deduce que el tártago o ricino sanguíneo (*ricinus communis* var. *sanguineus*) es el que mejores resultados ha dado; destacándose por su gran contenido en aceite (50.20 %), reducido porcentaje de cáscara (25 - 30 %) y menor coeficiente de variabilidad en las cosechas (rindió en promedio 7.5 q. por hectárea de semilla descascarada).
- 2) Entre las formas silvestres que aparecen espontáneamente en el país, el ricino negro (*ricinus communis*, var. *rugosus*) merece especial mención por su buen tenor en aceite (44.51 %), porcentaje rel. aceptable en cáscara (35 %), fácil decortización de las semillas y relativa precocidad. Procede, por lo tanto, incluirlo en futuros ensayos de rendimientos.
- 3) La importación anual de lubricantes asciende anualmente a más o menos \$ 2.000.000.
- 4) Si se siguiera el mismo procedimiento observado por las fábricas de la Rep. Argentina, que industrializan el tártago mezclándolo previa desricinación con los aceites minerales para la obtención de lubricantes, podría consumirse en el país aproximadamente 1/10 de las importaciones totales de los mismos o sean más o menos 700.000 kg. de aceite de tártago que importarían unos \$ 200.000 por año. (\$ 200.000 como valor medio y bajo del total de lubricantes importados, no como expresión del importe de venta del aceite de ricino a elaborar). (1)
- 5) La industrialización del tártago en la actualidad, siguiendo los mismos procedimientos adoptados por las fábricas argentinas, beneficiaría a 1.400 agricultores (calculando dos hectáreas de cultivo por agricultor con rendimientos unitarios para tierras pobres de 750 kilos de semilla descascarada) con un nuevo renglón de producción que importaría \$ 190.000 al año (admitiendo 33 % de rendimiento en aceite y asignando un precio de \$ 90 a la tonelada de tártago descascarado).

(1) Para asignar el valor de \$ 200.000 se ha dividido simplemente el total de importaciones (\$ 2.000.000) por diez.

- 6) Tal valor es susceptible de notable aumento si bajo la faz industrial se resuelven diversos problemas técnicos tendientes a obtener altos grados de purificación sin aumentar desmedidamente el costo, pues tal solución traería aparejada una gran ampliación de aplicaciones en el consumo del mercado interno.
 - 7) Las eventuales fábricas de industrialización del tártago deben ubicarse por razón de ahorro de fletes, etc. — dado el gran volumen de la materia prima que representa el triple del producto industrial, el aceite — en los mismos centros de producción; por lo menos habría que efectuar en ellos la extracción del aceite, pudiéndose proceder luego a su purificación y "desricinación" en fábricas centrales instaladas en la capital.
-