

NOTAS SOBRE EXPLOTACION DE ALGAS GRACILARIA  
*LEMANAEFORMIS* (Bory)

P O R

WLADIMIR WILKOMIRSKY F.

Departamento de Botánica

Universidad de Concepción

*GENERALIDADES*

Las algas marinas en Chile comprende un gran número de especies, entre las cuales las que ofrecen importancia para su explotación industrial pertenecen al grupo de las algas rojas (Rhodophytas) y pardas (Phaeophytas). Algunas de las cuales son aprovechadas para extraer ficocoloides como el agar-agar, carragenina, ácido algínico, etc.

Los beneficios derivados para nuestro país de la explotación de las algas, por falta de industrialización propia, se basan casi exclusivamente en la exportación de la materia prima, la cual está sujeta obviamente a las fluctuaciones del mercado internacional, regidas por la oferta y la demanda. Así incide directamente sobre las ventas, la calidad del producto, que se ofrece a las compañías importadoras, especialmente japonesas, que ponen condiciones de calidad y pureza, que las exportaciones chilenas generalmente no han cumplido, lo cual ha reportado ventajas favorables a otros países, como Argentina, Indonesia, Africa, Formosa y muchos otros (Ver tabla adjunta), y el lamentable desprestigio para el nuestro, que posee naturalmente una flora algológica con especies de primera calidad industrial, como lo reconoce por ejemplo Japón que insiste, pese a la competencia mundial, en adquirir materia prima chilena. Como se puede apreciar

entonces, existe la posibilidad de recuperar y aumentar el ritmo de las exportaciones a condición de tomar medidas serias para salvaguardar la pureza. Acción que recae en el gobierno, ya que se trata del prestigio nacional, y de una importante fuente de divisas. Afortunadamente ya hay conciencia sobre este problema y los primeros resultados están contenidos en el acta suscrita por la Comisión para Fijar Normas de Calidad y Pureza para la exportación de *Gracilaria*. La iniciativa es indudablemente buena, pero tiene que ser realmente operante y contar con laboratorios de control eficientemente equipados y con personal idóneo, que certifique la calidad de las partidas a exportarse. La experiencia certifica que afortunadamente existe ya en Chile, y gracias a la asistencia económica de la CORFO por intermedio de IFOP, en la Universidad de Concepción, un laboratorio algológico en el Instituto Central de Biología, donde se pueden hacer los análisis pertinentes y servir así a la nación en este aspecto tan importante de la explotación racional de los recursos naturales renovables.

Es conveniente dejar establecido que si bien la exportación de materia prima nos favorece económicamente y debe hacerse, éste no debe ser el único objetivo de nuestro país, y no se contrapone en absoluto a desarrollar en Chile, industrias extractivas, para el autoabastecimiento, evitando así la fuga de divisas ganadas en las exportaciones, y tratar en el futuro de exportar productos ya elaborados, para ganar el mercado internacional con la exclusividad del patrimonio.

### HABITAT

Es bien sabido que las algas del género *Gracilaria* son, desde muchos años explotadas en el mundo entero para obtener agar-agar. En nuestro país el género está también representado, al parecer exclusivamente por *Gracilaria lemaneiformis* (Bory) Weber van Bosse, llamado vulgarmente "pelillo", "lamilla" o "Calmilco" según la zona de que se trate, que es, precisamente la que se explota y exporta.

Esta especie, de acuerdo a nuestros estudios, habita en condiciones naturales, en dos medios, lo que trae por consecuencia, diferencias morfológicas externas en las poblaciones. Así, cuando el medio es típicamente marino, los individuos crecen en partes bajas (de 1 a 15 m. de profundidad) en arena y su aspecto es de largos filamentos ramificados (hasta 2 y más metros de longitud). Estas bahías se encuentran abiertas al Norte, tal es el caso de Bahía de Concepción, Bahía de Coquimbo, Golfo de Arauco, Dichato, etc., por otro lado cuando las poblaciones habitan en sistemas mixohialinos, desembocadura de ríos, zonas de penetración de mareas como por ejemplo: río Maullín, río Tubul, río Lengua, etc., las plantas presentan una longitud no superior a los 0.40 m. muy ramificadas y, generalmente en estas

zonas están implantadas en un fondo bajo, constituido por fango en descomposición.

Naturalmente la diferente morfología se puede explicar fácilmente, porque el medio está interaccionando, aún cuando cabe la posibilidad de que se trate de dos taxa diferentes, lo que está siendo comprobado por estudios morfológicos y quimiotaxonómicos, en este Instituto.

## *RECOLECCION INDUSTRIAL*

En la actualidad, la recolección del alga la hacen los pescadores, reuniendo las masas que el mar arroja a las playas en las marejadas. La extracción mecánica está momentáneamente en veda, que es conveniente mantener hasta que no se estudie más a fondo el equilibrio biológico de las comunidades.

Las algas reunidas, son extendidas sobre arena o en el pasto, con el fin de secarlas; lo cual sólo es posible en la zona central y sur en la época estival; las condiciones climáticas no lo permiten en otra estación del año.

Esta manera de secado, tan rústica, introduce un gran número de impurezas debido a la humedad, que favorece, a la superficie ligeramente mucilaginoso para captar con facilidad arena y material extraño. Por razones de costo, el uso de secadores a combustible es antieconómico.

Aparentemente, la solución fue la encontrada hace algunos años en Maullín, donde las algas se extendían en rejillas metálicas en una delgada capa de no más de 20 cm. de espesor, para secarlas por acción del viento y del sol, lejos de la contaminación con arena que es, sin duda, la más negativa de las manipulaciones a que se someten las algas; en el recuento de impurezas, éstas rara vez son inferiores al 35 - 40% del peso total de algas secas.

Otra alternativa, es la de dar a las algas frescas un rápido lavado con agua dulce para luego ser secadas en rejillas de alambre como en Maullín, siempre que las condiciones del tiempo sean favorables, para que el secado sea completado en un solo día. De este modo se consigue que las algas bajen su contenido de impurezas hasta en un 20%. También el almacenaje puede ser por un tiempo mucho más prolongado debido a que las algas así tratadas captan muy poca humedad (por pérdida de sales higroscópicas).

## *METODO OPTIMO PARA EXTRAER AGAR-AGAR DE GRACILARIA*

Las algas deberán secarse a 60°C hasta que acusen constancia de peso, para luego someterlas a un tratamiento alcalino, con NaOH 0.4 N por espacio de una hora aproximadamente. Transcurrido el

tiempo necesario se decanta el líquido alcalino, el cual arrastra gran cantidad de impurezas, pigmentos, etc. El material deberá ser lavado con agua corriente para eliminar al máximo el álcali.

Al final de este tratamiento alcalino y luego del lavado, las algas deberán presentar un aspecto gomoso y fibrilar de color verde claro.

Posteriormente, para neutralizar el álcali que queda retenido en las superficies de las algas, éstas se tratan con una solución de  $H_2SO_4$  0.3 N durante 15 minutos en frío, para evitar cualquier tipo de hidrólisis. Este líquido se elimina por decantación, para luego lavar las algas con abundante agua corriente.

El siguiente paso consiste en la decoloración de las algas, para lo cual se emplea una solución de hipoclorito de sodio que contiene 3 g. de Cl activo por litro de solución, manteniendo las algas sumergidas en dicho reactivo por 10 minutos o más, de acuerdo al grado de decoloración que se pretenda obtener, para después eliminar el blanqueador por decantación y lavado.

Al término de este paso las algas deberán presentar un aspecto blanco amarillento de filamentos bien nítidos.

El exceso de hipoclorito se elimina por agregación de ácido sulfúrico 0.3 N durante 30 minutos en frío.

La extracción propiamente tal del coloide se realiza en agua, a  $95^{\circ}C$  por espacio de 75 minutos, teniendo el pH controlado entre 6.8 y 7.2 con  $Ca(OH)_2$ , ya que el ión Ca conferiría al coloide mayor fuerza de gel.

La separación del coloide de la algulosa es dificultosa, pero se consiguen buenos resultados filtrando en caliente y utilizando como medio filtrante una serie de paños finos de algodón, ayudándose de presión o vacío para acelerar el proceso.

A temperatura ambiente el coloide tarda 45 min. en gelificar, sin embargo la deshidratación conviene realizarla después de unas 15 horas de haber gelificado para obtener el más alto rendimiento.

La deshidratación del coloide comienza con una congelación a  $-10^{\circ}C$  y descongelación posterior a temperatura ambiente; es conveniente hacer dos congelaciones y descongelaciones, para eliminar al máximo el agua del coloide, después de lo cual se prensa suavemente, para luego secar el aire y finalmente en estufa a  $50^{\circ}C$  aproximadamente. Luego podrá molerse el producto o refinarlo según el uso a que se destine.

No es recomendable el empleo de secadores instantáneos, ya que aún dando productos de tipo polvo, el coloide pierde sensiblemente fuerza de gel, y resulta menos puro que por congelación.

Siguiendo esta técnica los rendimientos que se obtienen son del orden de 28 - 35% en base a algas secas.

Tabla 1

IMPORTACION DE GRACILARIA EN JAPON

Año	Chile		Argentina		Indonesia	
	Ton	%	Ton	%	Ton	%
1964	2361	(63.42)	1150	(30.89)	52	(1.39)
1965	2953	(58.18)	1471	(28.98)	341	(6.72)
1966	3255	(29.25)	3541	(31.82)	2159	(19.40)
1967	4547	(44.46)	2905	(28.41)	249	(2.43)
1968	1496	(25.62)	3720	(63.71)	22	(0.37)

  

	Africa		Varios		Total	
	Ton	%	Ton	%	Ton	%
	90	(2.42)	70	(1.88)	3723	(100.00)
	186	(3.66)	125	(2.46)	5076	(100.00)
	918	(8.25)	1254	(11.28)	11127	(100.00)
	2285	(22.34)	241	(2.36)	10227	(100.00)
	158	(2.71)	443	(7.59)	5839	(100.00)

Varios:

Formosa, Hong Kong, Tailandia, Singapur, Cambodia, Malaya, Ceylán, China Continental, Filipinas, Viet-Nam, Australia.

RESUMEN

En el presente trabajo se dan algunas consideraciones sobre el trato a que deben someterse las algas *Gracilaria lemaneiformis* (Bory) Weber van Bosse para exportación.

Se hace una corta reseña del habitat de esta alga, en relación a su morfología.

Además se presenta un método de extracción de agar-agar a partir de esta alga.

SUMMARY

In the present paper some considerations are given, involving the treatment that should be given to algae *Gracilaria lemaneiformis* (Bory) Weber van Bosse for exportation.

There is also a short description of the habitat of this algae in relation with its morphology.

A method of extraction of agar-agar from this algae is described here.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

### INDITECNOR

- 1969 Normas de Calidad y Pureza para Algas del género *Gracilaria* destinadas a exportación.  
Servicio Agrícola Ganadero, Ministerio de Agricultura, Chile  
1968 Acta de Normalización. Segunda Reunión.

### RINQUELET, R.

- 1962 Ecología Acuática Continental (Eudeba).  
Convenio U. de Concepción IFOP  
1969 Generalidades Sobre Algas Marinas de Importancia Económica.  
2ª Comunicación.

### LEWIN, R. A.

- 1962 Physiology and Biochemistry of Algae. New York. Academic Press.

### TAGAWA, E. T. OGATA and Y. KOJIMA

- 1963 Chemical Studies on Agar Preparation from Imported Agar Seaweeds. 2nd. On the Agar Prepared from *Gracilaria verrucosa* Harvested in Chile. Jour. Shimonoseki Univ. Fish. 13 (1): 1-13.