

CONTROLES DE CALIDAD EN *GRACILARIA* *LEMANAEFORMIS* (BORY)

POR

WLADIMIR WILKOMIRSKY FUICA (*)

RESUMEN

Se describe un nuevo método para determinar los principales parámetros de calidad en *Gracilaria lemaneiformis* (Bory) en relación con su comercialización en Chile. En un lapso de cuatro horas se obtienen resultados para humedad, producción de agar agar y fuerza de gel.

ABSTRACT

A new method for the determination of the principal parameters of quality in *Gracilaria lemaneiformis* (Bory), related with its marketing in Chile is presented. Results for moisture, yield of agar agar and gel strength, on the basis of dry or wet weight of algae, are obtained in a period of time of four hours.

GENERALIDADES

Las algas marinas en Chile se han comenzado a industrializar desde 1967 aproximadamente para obtener agar agar y alginatos; sin embargo, esta industrialización nacional corresponde a una fracción pequeñísima del total de algas rojas y pardas que se extraen desde diferentes localidades entre Coquimbo y Chiloé.

El gran volumen de algas *Gracilaria* sp., que es del orden de 4.000 toneladas al año, está destinado a exportación, especialmente a Japón.

El mercado internacional de las algas productoras de coloides, experimenta altos y bajos en el tiempo, lo cual implica problemas de oferta y demanda. Así, el valor promedio de la tonelada de *Gracilaria* sp. seca ha llegado a US\$ 1.200.— para los períodos más altos y valores de US\$ 360.— como los límites inferiores. Esto naturalmente se debe a un problema de producción y de mercado del agar agar.

Las fluctuaciones en el mercado internacional de las algas, repercute en todos los países exportadores, así en Chile se han presentado problemas para exportar, especialmente partidas de calidades inferiores a lo "normal" y que naturalmente no pueden competir con productos de calidad superior ya sea por su selección, especies, tratamiento de secado y manipulación, etc..

Generalmente se ha pensado que existe gran diferencia de calidad industrial entre algas de una localidad y otra, sin embargo,

(*) Departamento de Botánica, Instituto Central de Biología, Universidad de Concepción, Chile.

numerosos análisis de muestras tomadas y secadas en forma conveniente, demuestran que las diferencias de rendimiento no sobrepasan al 5%. Básicamente, las partidas de algas que se presentan como subestándar, corresponden a algas en que se ha empleado un método inconveniente de secado, o almacenaje en lugar húmedo, alteración e incluso adulteración, por agregación de material extraño (piedras, agua, arena). Las alteraciones y adulteraciones provienen de los pescadores extractores de las algas, quienes se benefician de este recurso entregando material extraño de alto peso como rocas, arena, etc., mezclado con las algas a fin de aumentar su peso.

En todas las localidades en que hay una producción importante de algas, hay verdaderas organizaciones de compradores, los cuales generalmente cuentan con bodegas, tractores, etc. y que tienen un grupo de pescadores a los cuales se les compran las algas después que éstos las han secado. En un período normal del mercado internacional, como fue la temporada 1973-1974, el valor medio de la tonelada de algas fue de US\$ 880.—, lo que hace un gran margen de comercialización a los exportadores, quienes pagaron un promedio de E° 300.— por kilogramo de algas frescas, es decir, E° 300.000.— por tonelada, frente a E° 4.000.000.— obtenido como retorno por concepto de exportación. Este amplio margen de comercialización de las algas, lleva a los compradores a tratar de obtener el máximo de algas en las playas, lo que normalmente da origen a fuertes disputas entre los compradores. Esta carrera por obtener de los pescadores más cantidad de algas, implica que muchas veces los compradores se ven obligados a recibir de los pescadores algas en mal estado de secado y que más tarde son objetados por los importadores, especialmente cuando existe más oferta que demanda, caso actual.

Los problemas que atrae esta exportación de material de calidades inferiores, no solamente perjudica al exportador sino que pone en peligro futuras transacciones de algas chilenas, para solucionar en parte estas dificultades y lograr que se exporte algas de calidad estándar a lo menos, se presenta un sistema de análisis rápido y exacto.

MATERIALES Y METODOS

Se ha trabajado con algas *Gracilaria* sp. las que han sido colectadas prácticamente en todos los lugares de producción, donde hay exportadores instalados, así se obtuvo algas en Coquimbo, Bahía de Concepción, Bahía de San Vicente, Isla Santa María y Chiloé.

Los datos correspondientes a humedad son obtenidos mediante el procedimiento descrito en NCh 765, c 70 (Norma Chilena de Algas Marinas y Derivados INDITECNOR).

El cálculo de las impurezas totales de las algas está descrito en Nch. 765, c 70.

En cuanto a los parámetros de humedad e impurezas, no se ha introducido ninguna modificación, ya que ambas determinaciones son rápidamente solucionables y la duración de estos dos análisis no excede a los 45 minutos.

En el caso de rendimiento de agar agar, la técnica de análisis anteriormente descrita (Wilkomirsky F., W., 1970) reproduce exactamente las condiciones de trabajo en las industrias extractivas de coloide, pero tiene el inconveniente que la obtención de resultados tarda a lo menos 48 horas, lo cual constituye un grave problema para los exportadores, quienes normalmente no disponen del tiempo necesario, ya que los embarques deben cumplirse con fechas y horas precisas.

Teniendo esto presente, se ha determinado una técnica que acelera los resultados y se pueden entregar en cuatro horas, desde el momento de recibir las muestras.

El proceso es similar al anterior en sus primeras etapas. El análisis consulta el uso de 5 gr de muestra debidamente tomada, la que se trata con una solución de NaOH 0.4 M a 95°C por espacio de 50 minutos a reflujo, luego el NaOH es eliminado y las algas se lavan con agua potable. Se adiciona una solución de hipoclorito de sodio que contenga 3 gr de cloro activo por litro, y se mantienen las algas en esta solución por 10 minutos a temperatura ambiente.

Posteriormente las algas deben ser nuevamente lavadas con agua dulce abundantemente. El carácter alcalino se elimina dejando las algas en una solución 0.03 N de H₂SO₄ a temperatura ambiente por tres minutos aproximadamente. La solución ácida se elimina y las algas se lavan con agua potable hasta pH 7 o lo más cercano a neutralidad. Generalmente no se consigue ésto sólo con lavado con agua y es necesario agregar Ca(OH)₂ en solución para conseguirlo.

La masa de algas debe escurrirse totalmente del agua que contenga. Se agrega un volumen de agua destilada de 100 ml, se ajusta el pH a 7 ± 0.2 (usando Ca(OH)₂ y H₂SO₄) y se calienta a 90°C a reflujo por una hora. El líquido caliente se centrifuga 15 minutos a 3.000 RPM. Para centrifugar, el líquido no debe bajar de 80°C para permitir una separación correcta de la algulosa, si la temperatura baja de 50°C al comienzo de la centrifugación, el aumento de la viscosidad del agar agar impide la migración de la algulosa al polo distal de centrifugación y da resultados con error por exceso.

Al término de la centrifugación la masa de agar agar-agua estará lo bastante fría para separar mecánicamente, con ayuda de espátula, la algulosa. Debe usarse vasos de centrifuga de 3,5 cm de diámetro interno y 10 cm de largo. El agar agar, en forma de cilindro, se corta en secciones de 2 cm de espesor y se dejan en placas Petri cerradas por 15 minutos a 20°C.

Sobre estas secciones de 2 cm de espesor y 3,5 cm de diámetro se mide la Fuerza de Gel, en la forma habitual (INDITECNOR 1970). Deberá emplearse la relación:

$$\text{Fuerza de Gel corregida} = \frac{\text{VL} \times 1.5}{\text{CE}} \times f$$

VL = Fuerza de gel leída

CE = Concentración del agar agar en agua

f = Factor de corrección de temperatura (Tabla 1).

Para conocer el rendimiento de agar agar de la muestra, deben secarse a la lámpara de infra rojo, todas las secciones del gel obtenidas del centrifugado, menos la fracción de la algulosa, de este modo se calcula CE, usándolo además para el cálculo de F.G.

Los cálculos para las correcciones del tiempo de lectura en F.G. pueden consultarse en INDITECNOR, NCh 1152. a 71.

T A B L A 1

CORRECCIÓN PARA LECTURAS A DIFERENTES TEMPERATURAS

Temperatura	Factor (f)	Temperatura	Factor (f)
10	0.74	21	1.03
11	0.76	22	1.06
12	0.79	23	1.09
13	0.81	24	1.13
14	0.84	25	1.16
15	0.86	26	1.20
16	0.89	27	1.23
17	0.91	28	1.27
18	0.94	29	1.31
19	0.97	30	1.35
20	1.0		

B I B L I O G R A F I A

Inditecnor. 1970. NCh 774. c 70 Anexo 3 Acta 199.

Inditecnor. 1970. NCh 765. c 70.

Inditecnor. 1971. NCh 1151. a 71.

Inditecnor. 1971. NCh 1152. a 71.

Inditecnor. 1971. NCh 2. a 71 Anexo Acta 199.

Lewin, R.A. 1962. Physiology and Biochemistry of Algae. Ac. Press N.Y.

Wilkomirsky, Wladimir. 1970. Notas sobre explotación de algas *Gracilaria lemaneae-formis* (Bory). Bol. Soc. Biol. de Concepción XLII.