

ANÁLISIS DEL CONTENIDO DE P, Na⁺, Y K⁺ EN ALGAS DEL LITORAL DE LA ISLA DE TENERIFE (ISLAS CANARIAS)

J. R. LORENZO-MARTÍN*, M. C. HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ** Y M. C. GIL-RODRÍGUEZ**

(*) Dpto. de Biología Vegetal (Fisiología Vegetal)

(**) Dpto. de Biología Vegetal (Botánica).

Universidad de La Laguna. 38071 La Laguna. Tenerife (Islas Canarias). España.

ABSTRACT

With the aim of studying the possible relation between the metabolism of nutrients and the presence of these in the medium in which they reside, the P, Na⁺ and K⁺ content is analysed in different algae groups (Rhodophyta, Phaeophyta y Chlorophyta). The results obtained in high tide strongly contaminated, were compared with low tide populations where the medium is continually renewed.

Key words: algae, Rhodophyta, Phaeophyta, Chlorophyta, Islas Canarias, nutrients

RESUMEN

Con la finalidad de estudiar, en diferentes grupos de algas (Rhodophyta, Phaeophyta y Chlorophyta), la posible relación entre el metabolismo de nutrientes y la presencia de estos en el medio que habitan, se analiza el contenido de P, Na⁺ y K⁺. Se comparan los resultados obtenidos en poblaciones del litoral medio, fuertemente contaminado, con poblaciones del infralitoral superior, donde el medio es continuamente renovado.

Palabras claves: algas, Rhodophyta, Phaeophyta, Chlorophyta, Islas Canarias, nutrientes.

1. INTRODUCCIÓN

Pterocladia capillacea (S. Gmelin) Santelices & Hommersand (Rhodophyta), *Cystoseira abies-marina* (S. Gmelin) C. Agardh (Phaeophyta) y *Ulva rigida* C. Agardh (Chlorophyta) son especies acompañantes de *Gelidium* spp., taxon que caracteriza la vegetación del litoral del Puerto de la Cruz (N de Tenerife) PINEDO y AFONSO-CARRILLO [5].

Si bien *C. abies-marina* es propia de ambientes expuestos y batidos, *P. capillacea* es también habitual en zonas batidas pero más protegidas; *U. rigida*, sin embargo, abunda en medios fuertemente nitrogenados.

Estas especies se encuentran poblando tanto el litoral medio e inferior como el infralitoral superior de la costa estudiada, PINEDO y AFONSO-CARRILLO [5], donde como consecuencia del intervalo de tiempo de emersión soportado entre un hábitat y otro, se observan notables diferencias de temperatura, insolación, evaporación, luminosidad y salinidad, así como de pH; este último debido, principalmente, a la considerable afluencia de bañistas a la zona durante casi todo el año. La desigualdad en los parámetros anteriores se ve refleja en claras diferencias morfológicas en cuanto a tamaño, color y consistencia entre plantas de la misma especie integrantes de una y otra población.

Con la finalidad de comprobar si además de estas diferencias morfológicas, existen también diferencias fisiológicas, se estudió la posible relación entre el metabolismo de nutrientes y la presencia de éstos en el medio, analizando el contenido de P, Na⁺ y K⁺ tanto en el agua como en las algas.

2. MATERIAL Y MÉTODO

Muestras de *P. capillacea*, *C. abies-marina* y *U. rigida*, se tomaron tanto del litoral inferior como en el infralitoral superior. Una vez recolectadas y trasladadas al laboratorio, con ayuda de una lupa binocular, se seleccionaron plantas jóvenes, del mismo tamaño y en estado vegetativo, eliminando de su superficie todo tipo de epífitos. Se secaron durante 24 horas en estufa a 100 °C, se trituraron hasta residuo en polvo y se sometieron a un proceso de digestión por vía húmeda en matraces Kjeldahl con ácido sulfúrico, agua oxigenada y calor hasta obtener una suspensión transparente.

El método analítico utilizado para valorar el contenido de fósforo en la suspensión se ha basado en la medida colorimétrica del azul del molibdato, obtenido mediante la formación del complejo fosfo-molibdico, utilizando ácido ascórbico como reductor en presencia del tartrato de potasio y antimonio WATANABE y OLSEN [7]. La determinación del contenido de Sodio y Potasio se ha llevado a cabo mediante fotometría de llama (IL Mod. 743) empleando un estandar interno de litio y patrones de Na⁺ y K⁺.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tasa de absorción de los nutrientes y su acumulación en los talos varía ampliamente en función de las especies, la edad y estado fenológico, resultando además influenciado por diversos factores tales como la luz, la temperatura, la forma en que estén disponibles los nutrientes, la salinidad, la desecación, el movimiento del agua, el pH, etc. FLOWERS y LÄUCHLI [1]; GUARDIOLA Y GARCÍA-LUIS [2]; LOBBAN, HARRISON y DUNCAN [3] y ULLRICH [6].

El fósforo es un elemento esencial como componente de los ácidos nucleicos, proteínas, enzimas y participa en todas las reacciones del metabolismo energético. El nivel de acumulación de este elemento en las especies estudiadas resulta netamente inferior a lo observado para el sodio y potasio, con escasa o nula diferencia entre las especies del litoral inferior e infralitoral superior (Tabla II) (Fig. 1).

El potasio está considerado como un nutriente esencial por su acción como cofactor o activador de numerosas reacciones enzimáticas y, conjuntamente con el sodio, desempeñan

un papel crucial en los procesos de osmorregulación y mantenimiento de los equilibrios electroquímicos, especialmente críticos en las algas LOBBAN, HARRISON y DUNCAN [3] y MARSCHNER [4]. Ambos elementos se encuentran en los talos a concentraciones bastante elevadas y con marcadas diferencias entre las distintas especies (Tabla II) (Figs. 2-3), siendo mayores en las algas del infralitoral superior, a excepción del Na^+ en *U. rígida* (Fig. 2). Tal observación supone una relación inversa con los datos analíticos del agua (Tabla I) respecto al Na^+ , al contrario de lo observado para el K^+ .

	<i>Litoral inferior</i>	<i>Infralitoral superior</i>
Salinidad (gr/l)	37.7	35.4
pH	9.25	8.21
P (mg/l)	0.007	0.010
Na^+ (gr/l)	7.07	9.18
K^+ (gr/l)	0.55	0.30

Tabla I. Resultados del análisis de agua en las zonas de estudio del intermareal superior e inferior.

	P	Na^+	K^+
<i>Cyst. abies-marina</i>			
Litoral inferior	0.08	62.1	68.6
Infralitoral superior	0.07	66.7	72.5
<i>Pter. capillacea</i>			
Litoral inferior	0.07	29.9	18.7
Infralitoral superior	0.05	41.4	26.5
<i>Ulva rígida</i>			
Litoral inferior	0.06	80.5	21.8
Infralitoral superior	0.06	71.3	24.9

Tabla II. Niveles de fósforo, sodio y potasio en mg/gr de materia seca. El análisis de las muestras ha sido realizado por triplicado.

Fig. 1. Contenido de P en especies del litoral inferior e infralitoral superior.

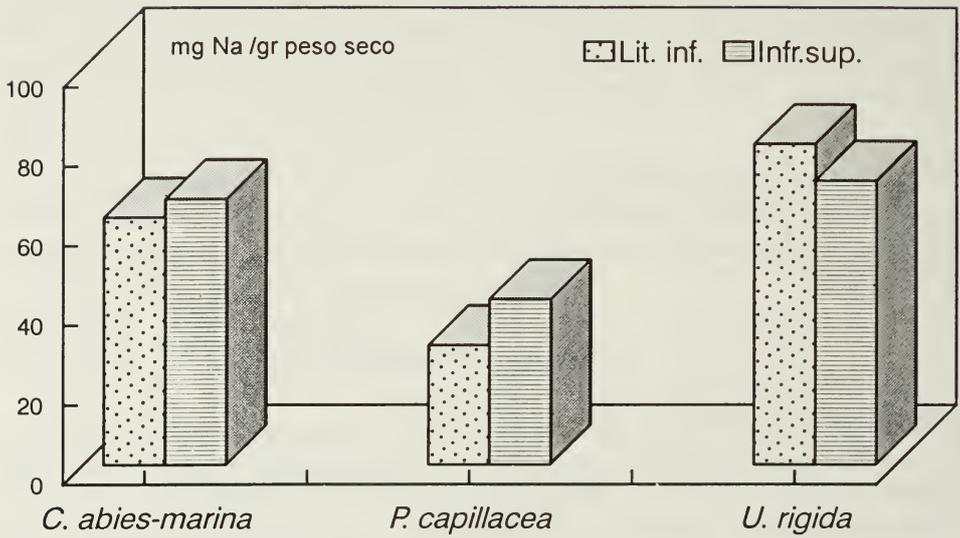


Fig. 2. Contenido de Na⁺ en especies del litoral inferior e intermareal superior.

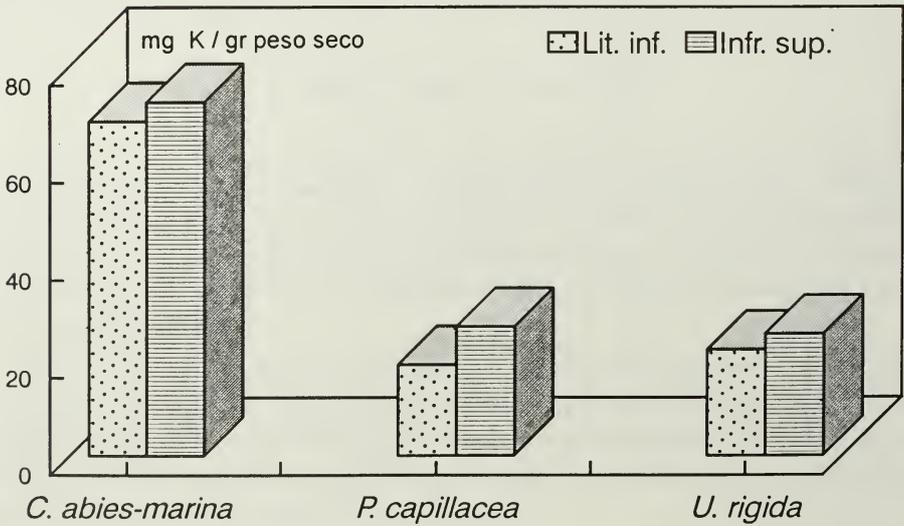


Fig. 3. Contenido de K⁺ en especies del litoral inferior e intermareal superior.

4. CONCLUSIONES

Por lo general los distintos elementos minerales (esenciales o no) se acumulan en los talos de las algas a concentraciones muy superiores a las encontradas en el agua y guarda estrecha relación con la variación de los parámetros físico-químicos anteriormente señalados. En nuestras condiciones experimentales, la influencia de dichos parámetros sobre el metabolismo de nutrientes y el desarrollo de las algas resulta evidente y plantea expectativa para futuros experimentos.

No se aprecia, como norma general, una relación lineal entre la conservación de nutrientes y su acumulación en las algas. Cada táxon establece sus propias barreras y estrategias para la absorción y acumulación de los nutrientes de acuerdo a sus requerimientos o la esencialidad metabólica de cada elemento.

5. AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a los compañeros del Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de La Laguna por su ayuda en el trabajo experimental y crítica al manuscrito.

Un resumen de éste trabajo fue presentado (poster) en III Congreso Latinoamericano de Ficología celebrado en México (1993).

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] FLOWERS T.J. y A. LÄUCHLI (1983). Sodium versus Potassium: Substitution and Compartmentation. En: *Encyclopedia of Plant Physiology*, Vol. 15 B, pp 651-681. (A. Läuchli and R.L. Biesleski, edits.). Springer-Verlag.
- [2] GUARDIOLA BARCENA, J.L. y A. GARCIA-LUIS (1990). *Fisiología Vegetal: Nutrición y transporte*. Edit. Síntesis. Madrid.
- [3] LOBBAN C.S., HARRISON P.J. y M.J. DUNCAN (1985). *The physiological ecology of seaweeds*. Cambridge University Press. 242 pp.
- [4] MARSCHNER H. (1983). General Introduction to the Mineral Nutrition of Plants. En: *Encyclopedia of Plant Physiology*, Vol. 15 A (A. Läuchli and R.L. Biesleski, edits.). Springer-Verlag..
- [5] PINEDO, S. y J. AFONSO-CARRILLO (1994). Distribución y zonación de las algas marinas bentónicas en Puerto de la Cruz, Tenerife (Islas Canarias). *Vieraea* 23:109-123.
- [6] ULLRICH W.R. (1983). Uptake and Reduction of Nitrate: Algae and Fungi. En: *Encyclopedia of Plant Physiology*, Vol. 15 A (A. Läuchli and R.L. Biesleski, edits.). Springer-Verlag. pp 376-397.
- [7] WATANABE F.S. y OLSEN S.R. (1965). Test of an Ascorbic Acid Method for determining Phosphorus in Water and NaHCO₃. Extracts from *Soil-Soil Sci. Soc. Proceeding*. 677-678.