

PARÁMETROS DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL EN LAS PRADERAS DE *Zostera noltii* (MAGNOLIOPHYTA) DE LANZAROTE, ISLAS CANARIAS

Naroa Aldanondo-Aristizabal¹, Venerando González²,
M^a Candelaria Gil-Rodríguez¹ & Jacinto Barquín Díez³

¹Dpto. Biología Vegetal (Botánica). Facultad de Farmacia. mcgil@ull.es

²SEMALL. Universidad de La Laguna

³Dpto. Biología Animal (Biología Marina). Facultad de Biología. jbarquin@ull.es
Universidad de La Laguna. 38071 La Laguna. Tenerife. Islas Canarias

RESUMEN

Los numerosos cambios ocurridos en la marina natural de Arrecife-Lanzarote, en los últimos años ocasionaron una regresión de las praderas de *Zostera noltii* Hornemann, planta marina catalogada en Canarias en la categoría de “Peligro de Extinción”. Recientemente, Aldanondo *et al.* 2005 [1], constataron la incipiente recuperación de las praderas de *Z. noltii*. En este trabajo se aportan datos del agua y del sedimento donde se localizaron praderas del taxon.

Palabras clave: *Zostera noltii*, Magnoliophyta, parámetros medioambientales, islas Canarias.

ABSTRACT

There were many changes that happen at the Arrecife shore, Lanzarote Island, produced a worsening of eelgrass meadows (*Zostera noltii*), been considered this in Canary Islands as endangered species and danger of extinction. Recently, Aldanondo *et al.* 2005 [1], confirm the small and incipient seagrass (*Z. noltii*) meadows regeneration. In this paper data of seawater and sediment where taxon has located are presented.

Key words: *Zostera noltii*, Magnoliophyta, environmental parameters, Canary Islands.

1. INTRODUCCIÓN

Las fanerógamas marinas constituyen uno de los ecosistemas litorales más importantes de los mares templados y cálidos del mundo. El desarrollo de diversas adaptaciones,

Nota. Este trabajo forma parte del proyecto “Recuperación y rehabilitación de la Marina de Arrecife” subvencionado por el Excmo. Ayuntamiento de Arrecife (Lanzarote).

tales como la capacidad de vivir totalmente sumergidas, la tolerancia a la alta salinidad del agua marina, un sistema eficaz de anclaje a los sustratos sedimentarios y un polen de tipo filamentosos [11], les ha permitido colonizar con éxito los fondos sedimentarios desprovistos de vegetación.

Estos ecosistemas cumplen diversas funciones ecológicas, estructurales y energéticas de gran importancia. Presentan una elevada tasa de productividad primaria y son fundamentales en el reciclado de nutrientes [9]. Además, poseen la capacidad de consolidar y estabilizar el sedimento en el que se asientan, impidiendo los grandes desprendimientos y atenuando la erosión costera. También sirven de refugio y criadero de muchas especies de invertebrados y peces, además de ofrecer soporte físico a un gran número de algas e invertebrados marinos.

Existen alrededor de 60 especies de fanerógamas marinas pertenecientes a 12 géneros diferentes [11]. En el litoral canario se encuentran tres de ellas: *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson, *Halophila decipiens* Ostenfeld y *Zostera noltii* Hornemann [6]. La primera tiene una amplia distribución, localizándose en todas las islas del Archipiélago [12] [10] [8] [6]. Por lo general, crece sobre fondos arenosos o arenoso-lodosos, formando praderas en el sublitoral entre (6-)10-15(-25) m [10]. En ocasiones, algas del género *Caulerpa* J.V. Lamouroux aparecen asociadas a estas praderas [6]. *Halophila decipiens* llega a formar densos tapices en Canarias [7], entre 12-20(-40) m en el sublitoral [3], y se encuentra en las islas de El Hierro, La Palma, La Gomera, Tenerife y Gran Canaria [6]. Por último, *Zostera noltii* se localiza únicamente en el litoral de Arrecife, isla de Lanzarote, donde crece soportando periodos de emersión en los primeros metros del sublitoral [4] [5] [1].

Los estudios realizados en la marina natural de Arrecife a finales de la década de los 80, pusieron de manifiesto la existencia de praderas muy densas de *Z. noltii* en las proximidades del castillo de San Gabriel [4]. La transformación que sufrió la zona en los años posteriores, con el cierre del brazo de tierra que unía la marina con el islote de Fermina, el aumento de vertidos contaminantes y la disposición de un aparcamiento en el islote de San Gabriel, ocasionó un importante descenso en la flora y fauna del lugar, reduciendo drásticamente la pradera de *Z. noltii* a escasos ejemplares, y provocando la desaparición de su flora epífita [5].

Z. noltii llegó casi a desaparecer en la marina en el año 2000 [8]. Esta alarmante situación llevó a incluir esta planta marina en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias (BOC 2001/097) [2] en la categoría de "Peligro de Extinción".

Con el fin de conocer el estado medioambiental del entorno en el que habita *Zostera noltii*, se realizaron análisis de diferentes variables que puedan servir como base de comparación en el tiempo, caso de elaborar un plan de conservación de las praderas..

2. MATERIAL Y MÉTODO

La zona de estudio se centra en la marina natural de Arrecife, Lanzarote, que abarca el tramo de litoral comprendido entre la playa del Reducto y el Islote del Francés. Los muestreos y las observaciones fueron realizados, durante la bajamar, en los meses de mayo y junio de 2004.

Se llevó a cabo una exploración del ecosistema de la marina con la finalidad de localizar ejemplares o praderas de *Z. noltii*; se anotaron las coordenadas UTM con un GPS (MLR modelo SP24XC) y se tomaron fotografías digitales con una cámara Olympus C-50.

2.1. Parámetros químicos y granulométricos

Se realizaron determinaciones de parámetros de interés medioambiental en muestras de agua de mar y sedimentos representativas de la zona de estudio. Los trabajos se efectuaron en el Servicio de Medio Ambiente de la Universidad de La Laguna (SEMALL), siguiendo las metodologías que se citan a continuación.

Se recogieron 5 muestras de agua de mar en botes estériles que fueron transportadas en nevera refrigerada al laboratorio, donde se determinó el pH (potenciometría), la conductividad (conductimetría), los sólidos en suspensión (gravimetría, UNE 77033 82) y el color (espectrofotometría, SM 2120 B). En submuestras convenientemente aditivadas se determinaron: el N-amoniaco (destilación-espectrofotometría, ASTM D 1426-89), el nitrógeno oxidado (reducción-espectrofotometría, ASTM D 3867-90) y los fosfatos (espectrofotometría, SM 4500-P C).

Se tomaron 6 muestras de sedimento que se conservaron en congelador hasta su análisis en el laboratorio. La granulometría se estableció mediante un separador Retsch, con tamices de 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125 y 0.063 mm, mientras que el contenido en materia orgánica se determinó por gravimetría.

Para el análisis de metales pesados, las muestras liofilizadas se solubilizaron por tratamiento en microondas con una mezcla de los ácidos nítrico, perclórico y fluorhídrico (ASTM D). Para la determinación de los metales hierro, vanadio, plomo, cromo, cadmio, zinc, cobre y níquel se utilizó un sistema de absorción atómica con atomización electrotérmica en cámara de grafito. En el caso del mercurio, el análisis se efectuó con el empleo de la técnica de vapor frío; mientras que, para el arsénico, se recurrió a la generación de hidruros.

En el análisis de hidrocarburos, las muestras de sedimentos se sometieron a extracción Soxhlet con diclorometano y a la posterior separación mediante cromatografía de gases a presión ordinaria con columna de Florisil activada. Los patrones utilizados en el análisis de los hidrocarburos alifáticos contenían los derivados C11 a C30. En la determinación de hidrocarburos aromáticos policíclicos, se emplearon disoluciones de patrones que contenían los dieciséis compuestos priorizados por la Environmental Protection Agency (EPA).

3. RESULTADOS

Se localizaron tres praderas de *Z. noltii* en las aguas cercanas al Castillo de San Gabriel, en la marina natural de Arrecife, creciendo sobre sustrato arenoso. Se trata de praderas muy laxas, dos de ellas son uniespecíficas y permanecen emergidas en bajamar; la tercera, situada en el sublitoral superior, crece entremezclada con *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J. Agardh, soporta un elevado epifitismo y sufre escasos periodos de emersión.

La pradera más cercana al Castillo de San Gabriel (UTM 0641509 / 3204120) es laxa y uniespecífica, de 990 cm x 800 cm, y apareció fragmentada en tres manchas con distinto grado de recubrimiento. La pradera situada en las proximidades del Puente de las Bolas (UTM 0641528 / 3204194) es muy laxa, de un tamaño de 390 cm x 870 cm y se encontró fragmentada en tres manchas con distinto grado de recubrimiento. Por último, la pradera situada en los alrededores del antiguo aparcamiento (UTM 0641491 / 3204167), situada en el sublitoral superior soportaba escasos periodos de emersión, es laxa y *Z. noltii* crece entremezclada con *C. racemosa* (Forsskal) J. Agardh.

En relación con el estudio de los parámetros químicos de las muestras de agua de mar, se encontraron concentraciones de fosfatos y de nitrógeno amoniaco superiores a las

habituales, indicativas de una posible contaminación reciente por aguas residuales urbanas (Tabla 1).

Parámetros Generales	AM-1	AM-2	AM-3	AM-4	AM-5
pH	8,11	8,25	7,9	8,28	8,28
Sólidos Suspensión (mg/l)	16,5	4	18	13	9
Detergentes (Fg LAS/L)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Nitratos (mg N/L)	< 0,050,19	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Nitritos (mg/L)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
N-Amoniacal (mg N/l)	< 0,02	< 0,02	0,2	< 0,02	< 0,02
N-total (mg/l)	0,31	0,16	0,22	0,27	0,16
Fosfatos (mg P/L)	0,01	0,02	0,1	< 0,01	< 0,01
Color (Pt/Co)	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Turbidez (NTU)	0,5	0,3	4,24	0,29	0,18

Tabla 1.- Parámetros analizados en muestras de agua.

A los sedimentos, como posibles acumuladores de contaminantes, se les prestó mayor atención. Aunque la mayor parte presentaron una distribución granulométrica característica de fondos arenosos (Tabla 2), en dos muestras se hallaron porcentajes superiores al 15 % de la fracción con tamaño de grano inferior a 0.063 mm, coincidiendo además en una de ellas los mayores contenidos en materia orgánica. Ambas características suelen ser favorables para la retención de contaminantes orgánicos e inorgánicos.

Granulometría	PRADERA SAN GABRIEL	PRADERA PUENTE de las BOLAS
Fracción >1 mm (%)	50,67%	34,93
Fracción 0,125-1 mm (%)	40,8	54,3
Fracción <0,125 mm (%)	8,37%	10,65

Tabla 2.- Granulometría del sedimento.

En general, los resultados obtenidos en las determinaciones de hidrocarburos realizadas en las muestras de sedimentos tomadas en la pradera de *Z. noltii* próxima al Puente de las Bolas, mostraron que existe una ligera contaminación por derivados del petróleo, más intensa en algunas de las muestras representativas de la zona del Castillo de San Gabriel.

Aunque no disponemos de datos referidos a los niveles naturales de metales en los sedimentos representativos de las zonas en estudio, pueden extraerse algunas conclusiones a partir de las determinaciones realizadas. En términos relativos destaca una de las muestras tomadas en las inmediaciones del Castillo de San Gabriel, por su potencial contaminación por metales pesados, pues presenta contenidos en cromo, zinc, cobre y arsénico superiores a las restantes (Tabla 3).

Metales	Muestras/Concentraciones (mg/kg)	
	Pradera San Gabriel	Pradera Puente de las Bolas
Hierro (g/kg)	30,27	27,9
Vanadio	76,27	74,13
Plomo	65,5	52,4
Cromo	195,2	227,77
Cadmio	0,17	0,22
Zinc	448,17	70,23
Mercurio	< 2,53	< 2,53
Cobre	96,27	52,3
Níquel	96,6	96,27
Arsénico	2,56	1,87

Tabla 3.- Metales pesados en sedimento.

Los resultados obtenidos en este estudio, muestran que los sedimentos representativos de las inmediaciones del Castillo de San Gabriel presentan índices de contaminación por hidrocarburos y metales pesados que, en general, superan los hallados en la zona del Puente de las Bolas. Sin embargo, en el estado actual de los conocimientos, estos resultados no se deben tomar como definitivos.

4. AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a Dña. S. Domínguez Álvarez (Universidad de La Laguna) su inestimable ayuda; a la Concejalía de Medio Ambiente del Excmo. Ayuntamiento de Arrecife; a Dña. Rut Hernández y a D. Jesús Alonso Barreto de la Agencia de Desarrollo Local del Excmo. Ayuntamiento de Arrecife, su colaboración y apoyo logístico.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ALDANONDO-ARISTIZABAL, N., J. BARQUÍN DIEZ & M.C. GIL-RODRÍGUEZ (2005). Estudio preliminar de las poblaciones de *Zostera noltii* (Zosteraceae, Magnoliophyta) en Lanzarote, islas Canarias. *Vieraea* 33: 145-150.
- [2] BOC N° 97/2001, 1/8/2001. Decreto 151/2001, de 23 de julio, por el que se crea el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias.
- [3] GIL-RODRÍGUEZ, M.C. & T. CRUZ SIMÓ (1982). *Halophila decipiens* Ostenfeld (*Hydrocharitaceae*) una fanerógama marina nueva para el Atlántico Oriental. *Vieraea* 11(1-2): 207-216.
- [4] GIL-RODRÍGUEZ, M.C., J. AFONSO-CARRILLO & W. WILDPRET DE LA TORRE (1987). Praderas marinas de *Zostera noltii* (Zosteraceae) en las Islas Canarias. *Vieraea* 17: 143-146.

- [5] GUADALUPE GONZÁLEZ, M.E., M.C. GIL-RODRÍGUEZ & M.C. HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ (1995). *Flora y vegetación marina de Arrecife de Lanzarote. Islas Canarias*. Fundación César Manrique, Lanzarote. Ed. Torcusa. Madrid. 269 pp.
- [6] HAROUN, R., M.C. GIL-RODRÍGUEZ & W. WILDPRET DE LA TORRE (2003). *Plantas Marinas de las Islas Canarias*. Canseco Editores. 319 pp.
- [7] MOREIRA-REYES, A., O. MONTERROSO, H. AGUIRRE, A. CRUZ-REYES, M.C. GIL-RODRÍGUEZ & J. NUÑEZ (2003). Diversidad y estructura de *Halophiletum decipiens* en el LIC seadales de San Andrés (ES 7020120) Tenerife, Islas Canarias. *Rev. Acad. Canar. Cienc.* 15 (3-4): 143-158.
- [8] PAVON-SALAS, N., R. HERRERA, A. HERNÁNDEZ-GUERRA & R. HAROUN (2000). Distributional Pattern of Seagrasses in The Canary Islands (Central-East Atlantic Ocean). *Journal of Coastal Research* 16 (2): 329-335.
- [9] PÉREZ LLORENS, J.L. (1991). *Estimaciones de biomasa y contenido interno de nutrientes, ecofisiología de incorporación de carbono y fosfatos en Zostera noltii Hornem*. Tesis Doctoral (inérita). Univ. Málaga. 168 pp.
- [10] REYES, J. (1993). *Estudio de las praderas marinas de Cymodocea nodosa (Cymodoceaceae, Magnoliophyta) y su comunidad de epífitos, en El Médano (Tenerife, Islas Canarias)*. Tesis Doctoral (inérita). Univ. La Laguna. 424 pp.
- [11] TEMPLADO, J. (2004). *Introducción. Las praderas de fanerógamas marinas*. En: Luque, Á.A. y Templado, J. (Coords.). *Praderas y bosques marinos de Andalucía*, pp. 57-59. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 336 pp.
- [12] WILDPRET DE LA TORRE, W., M.C. GIL-RODRÍGUEZ & J. AFONSO-CARRILLO (1987). *Cartografía de los campos de algas y praderas de fanerógamas marinas del piso infralitoral del Archipiélago Canario*. Consejería de Agricultura y Pesca. Gobierno de Canarias.