

VIERAEA	Vol. 33	145-150	Santa Cruz de Tenerife, diciembre 2005	ISSN 0210-945X
---------	---------	---------	--	----------------

Estudio preliminar de las poblaciones de *Zostera noltii* (Zosteraceae, Magnoliophyta) en Lanzarote, islas Canarias

NAROA ALDANONDO-ARISTIZABAL¹, JACINTO BARQUÍN DÍEZ² &
M^a CANDELARIA GIL-RODRÍGUEZ¹

¹*Dpto. Biología Vegetal (Botánica). Universidad de La Laguna.
Facultad de Farmacia.*

²*Dpto. Biología Animal (Biología Marina). Universidad de La Laguna.
Facultad de Biología.
38071 La Laguna. Tenerife. Islas Canarias*

ALDANONDO-ARISTIZABAL, N., J. BARQUÍN DÍEZ & M.C. GIL-RODRÍGUEZ (2005). Preliminar study of *Zostera noltii* (Zosteraceae, Magnoliophyta) in Lanzarote Island, Canary islands. *VIERAEA* 33: 145-150.

ABSTRACT: In this study, while the recovery of *Zostera noltii* it is stated at La Marina de Arrecife (Lanzarote Island) a characterization of located eelgrass meadows is carried out. Besides, first data about *Z. noltii* biology, leaves density, cover and its leaves enlargement are supply for Canary Islands.

Key words: density, cover, leaves enlargement, *Zostera noltii*, seaweeds, Canary islands.

RESUMEN: En este trabajo, al tiempo que se constata la recuperación de *Zostera noltii* en La Marina de Arrecife (Lanzarote), se realiza una caracterización de las praderas localizadas. Así mismo se aportan los primeros datos sobre la biología de la especie para las islas Canarias referidos a densidad de haces, cobertura y elongación de las hojas.

Palabras clave: densidad, cobertura, elongación, *Zostera noltii*, fanerógamas marinas, islas Canarias.

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

INTRODUCCIÓN

Las praderas de *Zostera noltii* Hornemann localizadas en el litoral de Arrecife, Lanzarote, han sufrido una notable regresión en las últimas décadas, debido fundamentalmente a la elevada presión antrópica. Desde que (Gil-Rodríguez *et al.*, 1987) destacara la existencia de praderas muy densas en las proximidades del Castillo de San Gabriel, éstas han sufrido una fuerte regresión como consecuencia de la elevada presión antrópica (Guadalupe *et al.*, 1995), llegando a la práctica desaparición de la especie (Pavón-Salas *et al.*, 2000). Esta situación llevó al Gobierno de Canarias a incluir a esta planta marina en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias (BOC 2001/097) en la categoría de “Peligro de Extinción”.

En el presente trabajo se presenta la situación de *Z. noltii* en La Marina de Arrecife y el estudio de diversas variables biológicas.

MATERIAL Y MÉTODOS

La zona de estudio se centra en La Marina de Arrecife, que abarca el tramo de litoral comprendido entre la playa del Reducto y el Islote del Francés, ubicado en la capital de Lanzarote.

Los muestreos y las observaciones se realizaron durante la primavera de 2004 y el invierno y la primavera de 2005.

Inicialmente, se llevó a cabo una exploración del ecosistema con la finalidad de localizar la especie. En cada pradera se tomaron fotografías digitales con una cámara Olympus C-50, y se anotaron datos de tamaño y posición geográfica, utilizando para ello una cinta métrica y un GPS (MLR modelo SP24XC).

En el estudio de las variables biológicas, debido al grado de protección de *Z. noltii*, se utilizaron en los muestreos únicamente métodos no destructivos, a pesar de las limitaciones que implica su utilización en el estudio de los parámetros a evaluar. Se estudió la densidad de haces, la cobertura y la elongación de las hojas.

El cálculo de la densidad se realizó mediante el recuento de haces en cuadrantes de 25 x 25 cm. En cada pradera se realizó un número determinado de réplicas al azar. Para el estudio de la cobertura se estimó visualmente el porcentaje de sustrato cubierto por las plantas en las praderas, utilizando valores de 1 a 5 (1=1-20%, 2=21-40%, 3=41-60%, 4=61-80%, 5=81-100%) (Dawes, 1998).

Los estudios de elongación de las hojas se realizaron únicamente durante la primavera de 2004 y 2005. Para ello, se seleccionaron dos praderas de *Z. noltii* presentes en La Marina (UTM-a 0641509 / 3204120; UTM-b 0641528 / 3204194). Se eligieron al azar 36 ejemplares de la pradera-a y 30 de la pradera-b en la primavera de 2004, y 40 ejemplares de la pradera-a y 39 de la pradera-b en la primavera de 2005 y se midió la longitud de la hoja interna del haz terminal.

Se eligió para el estudio la hoja de menor tamaño por permitir su fácil identificación dentro del haz sin necesidad de utilizar ningún método de marcaje destructivo. Para poder identificar las plantas en el siguiente muestreo se utilizó el método de marcaje del rizoma horizontal propuesto por Terrados & Ros (1992) y empleado por Reyes *et al.* (1995), adaptándolo a nuestras condiciones específicas.

Para la realización de la segunda toma de datos se tuvo en cuenta el intervalo de plastocrono de *Z. noltii*, estimado entre 4 y 14 días; por lo que se procedió a la segunda medición transcurridos 14 días desde el marcaje.

Los datos obtenidos fueron analizados por métodos estadísticos paramétricos utilizando el paquete estadístico SPSS 11.5.

RESULTADOS

Se localizó la especie en las inmediaciones del Islote de San Gabriel, donde *Z. noltii* crecía formando tres praderas sobre sustrato arenoso.

La pradera-a se localiza en las proximidades del Castillo de San Gabriel (UTM correspondiente al centro de la pradera 0641509 / 3204120). Crece en la zona intermareal del islote, soportando largos periodos de emersión. Se trata de una pradera laxa, monoespecífica y no muy extensa, de 990 x 800 cm. La pradera-b se sitúa en las proximidades del Puente de Las Bolas (UTM correspondiente al centro de la pradera 0641528 / 3204194). Crece en la zona intermareal del islote y soporta periodos de emersión menos prolongados que la pradera-a. *Z. noltii* constituye una pradera muy laxa, monoespecífica y menos extensa que la anterior, de un tamaño de 390 x 870 cm. La tercera pradera se localiza en las proximidades del antiguo aparcamiento (UTM correspondiente al centro de la pradera 0641491 / 3204167). Se trata de una pradera laxa que soporta escasos periodos de emersión. Durante la primavera de 2004 *Z. noltii* aparecía muy epifitada y formaba una pradera mixta asociada a *Caulerpa racemosa* (Korskål) J. Agardh. Esta misma pradera pasó a ser monoespecífica a partir de la primavera de 2005.

En relación al estudio de las variables biológicas, *Z. noltii* presentó una variación estacional en la densidad de haces a lo largo del periodo de estudio. El valor máximo observado en los cuadrantes estudiados fue de 82 haces en primavera (1312 haces/m²). Este valor descendió significativamente durante el invierno, periodo en el que se alcanzó el valor mínimo de 1 haz por cuadrante (16 haces/m²) (n=28; $F_{1,26}=6,727$; $p<0,05$).

La densidad de haces también mostró diferencias entre las dos praderas estudiadas a lo largo de las dos estaciones. Durante la primavera, en la pradera-a se obtuvo un valor máximo de densidad de 82 haces/cuadrante (1312 haces/m²). Este valor fue significativamente inferior en la pradera-b, donde el máximo alcanzado fue de 61 haces/cuadrante (976 haces/m²) (n=15; $F_{1,13}=5,235$; $p<0,05$). Durante el invierno, la pradera-a presentó una densidad máxima de 38 haces/cuadrante (608 haces/m²). Este valor volvió a ser significativamente inferior en la pradera-b, donde el máximo alcanzado fue de 7 haces/cuadrante (112 haces/m²) (n=13; $F_{1,11}=29,673$; $p<0,001$).

Zostera noltii mostró una variación estacional en la cobertura a lo largo del periodo de estudio. El valor máximo observado fue del 25% en primavera. Este valor descendió significativamente durante el invierno, periodo en el que alcanzó el valor mínimo de 1% (n=13; $F_{1,11}=7,436$; $p<0,05$).

En primavera, la pradera-a presentó un valor medio de cobertura del 20% y la pradera-b del 11,25%. A pesar de observarse estas variaciones, la cobertura no mostró diferencias significativas entre ambas pradera (n=4; $F_{1,2}=1$; $p=0,423$).

Las hojas internas de *Z. noltii* mostraron diferencias significativas en la elongación durante el periodo de estudio (n=79; $t_{78}=14,075$; $p<0,001$). El valor medio

de elongación fue de 17,34 mm/14 días (1,24 mm/día) y el máximo 51 mm/14 días (3,64 mm/día). Los rangos de máxima frecuencia se situaron entre los 5-20 mm/14 días. Sólo el 10% de las hojas estudiadas (por encima del percentil 90) presentó una elongación superior a 36 mm/14 días.

La elongación de la hoja interna mostró una variación temporal a lo largo del periodo de estudio ($n=79$; $F_{1,77}=8,005$; $p<0,05$). En la primavera de 2004 las hojas presentaron una elongación media de 14,36 mm/14 días (1,03 mm/día). Este valor aumentó significativamente en la primavera de 2005, época en la que se obtuvo un valor medio de 21,09 mm/14 días (1,51 mm/día).

Analizando esta variación en cada pradera, se observó que en la pradera-a la elongación de las hojas presentó una variación temporal ($n=29$; $F_{1,27}=7,733$; $p<0,05$). El valor medio de la elongación en la primavera de 2004 fue de 9,91 mm/14 días (0,71 mm/día). Este aumentó significativamente en la primavera de 2005, época en la que se alcanzó el valor medio de 18 mm/14 días (1,29 mm/día). En cambio, en la pradera-b la elongación de las hojas no mostró una variación temporal en el periodo de estudio ($n=50$; $F_{1,48}=0,867$; $p=0,357$).

Durante la primavera de 2004, la elongación de las hojas mostró diferencias entre las dos praderas ($n=44$; $F_{1,42}=9,025$; $p<0,05$). El valor máximo observado en la pradera-b fue de 51 mm/14 días (3,64 mm/día). Este valor descendió significativamente en la pradera-a, que mostró un valor mínimo de elongación de 1 mm/14 días (0,07 mm/día). Durante la primavera de 2005, la elongación de las hojas no mostró diferencias significativas entre las dos praderas ($n=35$; $F_{1,33}=0,796$; $p=0,379$), siendo el valor medio de 20,52 mm/14 días (1,47 mm/día).

DISCUSIÓN

En un estudio realizado sobre la distribución de las praderas de fanerógamas marinas en las islas Canarias por Pavón-Salas *et al.* en el 2000, se señala que *Z. noltii* no está presente en el litoral de Lanzarote, y que probablemente tampoco en las islas Canarias. En dicho trabajo se relaciona la desaparición de la especie de las islas de Gran Canaria, Fuerteventura, y posteriormente de Lanzarote con la elevada presión antrópica que sufre el litoral.

En esta trabajo se confirma la presencia de la especie en el litoral de La Marina de Arrecife, donde *Z. noltii* crece formando tres praderas en la zona intermareal del Islote de San Gabriel. En consecuencia, se constata la recuperación de la especie en la zona.

Creemos que este hecho está asociado por un lado a la recuperación parcial de la hidrología de La Marina, como consecuencia de la recirculación del agua por la zona del Islote de Fermina. Y por el otro, a las obras de acondicionamiento que se llevaron a cabo en el Islote de San Gabriel, que prohibieron el paso temporalmente al lugar. Durante este periodo la franja intermareal donde se desarrolla *Z. noltii* estuvo exenta del marisqueo incontrolado y del tránsito de personas.

Debido al grado de protección de *Z. noltii* los muestreos se tuvieron que limitar a la utilización de metodología no destructiva. Con la metodología aplicada hemos podido realizar el estudio de la especie en la zona sin ocasionar ningún tipo de daño al ecosistema. En contraposición, su utilización ha supuesto, además de una importante limitación a la hora de estudiar los parámetros biológicos, una reducción de la precisión de los datos obtenidos.

Z. noltii presentó una variación temporal en la densidad de haces y en la cobertura a lo largo del periodo de estudio, lo cual, como indican otros autores, se debe a la marcada estacionalidad que presenta la especie en su crecimiento (De Rosa *et al.*, 1990; Buia & Mazzella, 1991; Pérez-Lloréns, 2004). Los valores máximos de densidad se alcanzaron durante la primavera, con un máximo de 1312 haces/m². Estos valores descendieron significativamente durante el invierno, época en la que se alcanzaron los valores más bajos, con un mínimo de 16 haces/m².

Las dos praderas de *Z. noltii* estudiadas en La Marina presentaron diferentes densidades a lo largo del periodo de estudio. La pradera-a mostró siempre valores más elevados de densidad que la pradera-b. A pesar de que ambas praderas se sitúan próximas en el espacio, presentan pequeñas diferencias en algunos factores abióticos, tales como las corrientes, el oleaje, el tiempo de emersión y las condiciones del sedimento. Para entender adecuadamente estas diferencias son necesarios estudios más detallados y prolongados en el tiempo de la especie y de su ecosistema.

La densidad es un parámetro que responde rápidamente a las perturbaciones del medio y que se relaciona con el tamaño de haces, la concentración de nutrientes en el sedimento y el tipo de sedimento (Espino, 2003). *Z. noltii* presenta en latitudes templadas un denso y gregario crecimiento, alcanzando unos valores máximos de densidad en la época estival de 10.000 haces/m² (Pérez-Lloréns, 2004). En Lanzarote, no existen estudios previos de la biología de la especie que permitan realizar trabajos comparativos. En este primer estudio, el valor máximo de densidad que se ha obtenido ha sido de 1312 haces/m² en primavera.

Z. noltii presentó una diferencia significativa en la elongación de la hoja interna durante las dos primaveras. El valor medio de elongación fue de 1,24 mm/día. Para el análisis de esta variable se seleccionaron al azar las plantas a estudiar y se escogieron todas aquellas que presentaban la hoja interna completa, abarcando así un amplio rango de longitudes. Esto explicaría las diferencias observadas en este trabajo.

La elongación de la hoja interna mostró una variación temporal significativa a lo largo del periodo de estudio. En la primavera de 2004 las hojas presentaron un valor medio de 1,03 mm/día y éste aumentó significativamente en la primavera de 2005, época en la que se obtuvo un valor medio de 1,51 mm/día. Si se analiza esta variación en cada pradera se observa que únicamente estas diferencias aparecen en la pradera-a, mientras que en la pradera-b las hojas no presentaron una variación temporal.

La elongación de la hoja interna también mostró diferencias significativas entre las dos praderas estudiadas en la primavera de 2004. Las hojas de la pradera-b presentaron una mayor elongación que las de la pradera-a. El valor medio obtenido en la pradera-b fue de 1,34 mm/día y en la pradera-a de 0,71 mm/día. Estas diferencias podrían estar asociadas a los factores abióticos mencionados anteriormente, que quizás intervengan de manera distinta en ambas praderas.

Para obtener conclusiones estimamos necesario un estudio más amplio, no sólo de la especie, sino del ecosistema en el que se desarrolla. Este trabajo, creemos puede servir como punto de partida para posteriores estudios.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer al Dr. J.J. Vergara (Universidad de Cádiz) y a D. Emilio Soler Onís (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria) su colaboración; a Dña. S. Domínguez Álvarez (Universidad de La Laguna) su inestimable ayuda; a la Concejalía de Medio Ambiente, a Dña. Rut Hernández y a D. Jesús Alonso Barreto de la Agencia de Desarrollo Local del Excmo. Ayuntamiento de Arrecife, por su colaboración y apoyo logístico.

BIBLIOGRAFÍA

- BOC Nº 97/2001, 1/8/2001. Decreto 151/2001, de 23 de julio, por el que se crea el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias.
- BUIA, M.C. & L. MAZZELLA (1991). Reproductive phenology of the Mediterranean seagrasses *Posidonia oceanica* (L.) Delile, *Cymodocea nodosa* (Ucria) Aschers., and *Zostera noltii* Hornem. *Aquat. Bot.* 40: 343-362.
- DAWES, C.J. 1998. *Marine Botany*. University of South Florida, 480 pp.
- DE ROSA, S., N. ZAVODNIK, S. DE STEFANO, R. FIACCAVENTO & A. TRAVIZI (1990). Seasonal Changes of Biomass and Soluble Carbohydrates in the Seagrass *Zostera noltii* Hornem. *Bot. Marina* 33 (5): 411-414.
- ESPINO, F. (2003). Una metodología para el estudio de las fanerógamas marinas en Canarias. *Rev. Acad. Canar. Cienc.* 15 (3-4): 237-256.
- 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.
- 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.
- 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.
- PÉREZ LLORÉNS, J.L. (2004). Las praderas de *Zostera noltii*. pp.173-180. En: Luque, Á.A. & Templado, J. (Coords.). *Praderas y bosques marinos de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 336 pp.
- REYES, J., M. SANSÓN & J. AFONSO-CARRILLO (1995). Leaf Phenology, Growth and Production of the Seagrass *Cymodocea nodosa* at El Médano (South of Tenerife, Canary Islands).- *Bot. Marina* 38 (6): 457-465.
- TERRADOS, J. & J.D. ROS (1992). Growth and primary production of *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson in a Mediterranean coastal lagoon: the Mar Menor (SE Spain).- *Aquat. Bot.* 43: 63-74.