

Nuevos datos sobre la asociación de *Stilifer linckiae* y *Thyca crystallina* (Mollusca, Eulimidae) con *Linckia laevigata* (Linnaeus, 1758) (Echinodermata, Asteroidea) en la Isla de Laing (Bahía de Hansa, Provincia de Madang, N de Papua-Nueva Guinea)

J. S. TRONCOSO* & J. VAN GOETHEM**

**Departamento de Ecología e Biología Animal. Facultad de Ciencias
Universidade de Vigo. 36 200 Vigo. España*

***Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique
Rue Vautier 29. B-1000 Bruxelles. Belgique*

(Recibido, mayo de 1998. Aceptado, junio de 1998)

Resumen

TRONCOSO, J.S. & VAN GOETHEM, J. (1998). Nuevos datos sobre la asociación de *Stilifer linckiae* y *Thyca crystallina* (Mollusca, Eulimidae) con *Linckia laevigata* (Linnaeus, 1758) (Echinodermata, Asteroidea) en la Isla de Laing (Bahía de Hansa, Provincia de Madang, N de Papua-Nueva Guinea). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 8: 201-208

En el presente trabajo presentamos la distribución del asteroideo *Linckia laevigata* en los arrecifes de la Isla de Laing (Papua-Nueva Guinea) aportando datos de cómo los moluscos ectoparásitos *Thyca crystallina* y *Stilifer linckiae* pertenecientes a la familia Eulimidae se posicionan en el equinodermo, discutiendo los posibles factores ambientales que determinan su distribución en el arrecife.

Palabras clave: Ectoparásitos, Eulimidae, *Linckia laevigata*, Papua-Nueva Guinea.

Abstract

TRONCOSO, J.S. & VAN GOETHEM, J. (1998). New data about the association of *Stilifer linckiae* and *Thyca crystallina* (Mollusca, Eulimidae) with *Linckia laevigata* (Linnaeus, 1758) (Echinodermata, Asteroidea) in Laing Island (Hansa Bay, Madang Province, N of Papua-New Guinea). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 8: 201-208

In this paper we present the distribution of the starfish *Linckia laevigata* in the reef of Laing Island (Papua-New Guinea). We study the location of the ectoparasite molluscs of the family Eulimidae (*Thyca crystallina* and *Stilifer linckiae*) on the body of *Linckia*, and finally we discuss the environment factors that influence their distribution on the reef.

Key words: Ectoparasites, Eulimidae, *Linckia laevigata*, Papua-New Guinea.

INTRODUCCIÓN

El asteroideo *Linckia laevigata* (Linnaeus, 1758) es una especie muy común que vive en los arrecifes tropicales de las aguas del Océano Índico y del Pacífico occidental. En la Isla de Laing se distribuye alrededor de toda la isla siendo más abundante en las zonas más protegidas. Esta especie se encuentra frecuentemente parasitada por moluscos de la familia Eulimidae. La mayor parte de los representantes de esta familia son ectoparásitos de equinodermos. Algunas especies mantienen la anatomía típica de los gasterópodos, pero otras poseen modificaciones para su vida como endoparásitos. En la Isla de Laing se han encontrado dos especies de eulmidos asociadas a *Linckia laevigata*: *Thyca crystallina* (Gould, 1846) y *Stilifer linckiae* (Linnaeus, 1758). WARÉN (1980) hace una revisión de los géneros *Thyca* y *Stilifer*, englobando estos géneros en la familia Eulimidae, ya que se consideraban pertenecientes a familias distintas, Capulidae y Stiliferidae respectivamente. La familia Eulimidae es muy singular en lo que se refiere a estrategias alimenticias y de reproducción; en WARÉN (1983) se puede encontrar una completa revisión de los géneros que componen esta familia.

BOUILLON & JANGOUX (1984) aportan datos sobre la distribución de *Thyca crystallina* en la Isla de Laing, aunque no de *Stilifer linckiae*. En el presente trabajo se aporta información inédita de la distribución de estas dos especies ectoparásitas de *Linckia laevigata* en la Isla de Laing, comparándola con la ofrecida por BOUILLON & JANGOUX (*opus cit.*).

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los meses de julio y agosto de 1996 se ha realizado una estancia de investigación en la Estación Biológica Léopold III en Laing Island (Papua-Nueva Guinea). La Isla de Laing (Fig. 1c) está situada a 4° 10' 30" S; 144° 52' 42" E, en medio de la Bahía de Hansa (Fig. 1b), costa norte de Papua-Nueva Guinea y está bañada por

las aguas del Mar de Bismarck (Fig. 1a). Es una formación coralina que mide 850 metros de longitud y 50 metros de ancho, orientada en un eje Norte-Sur. La costa Este es muy batida y sufre una acción muy fuerte de las olas, mientras que la costa Oeste, que está protegida de los vientos del sudeste, está en calma y presenta una pequeña laguna arrecifal. Las muestras fueron recolectadas mediante buceo con escafandra autónoma y en apnea desde los 0 hasta los 6 m de profundidad. La isla fue dividida en cuadrantes que fueron inspeccionados detenidamente. Las estrellas infestadas por *Stilifer* fueron recolectadas y anestesiadas para proceder a la extracción del parásito; sin embargo, las que estaban parasitadas por *Thyca* eran tratadas "in situ", siendo medidas las estrellas y recolectados los moluscos directamente de ésta, en el agua, con unas pinzas, procediéndose en este caso a un muestreo no destructivo.

En la Tabla I se presentan los datos de diámetro de las estrellas, así como la cantidad de ectoparásitos encontrados en el ejemplar y, a continuación, se dan los valores de longitud de los moluscos. En el caso de *Stilifer* se incluye la longitud de la probóscide, mencionándose también las especies encontradas y, finalmente, se señala la localización de los lugares de muestreo. La clave se hace en función de los cuadrantes de la Fig. 1c; la letra y el primer dígito representan la localización del cuadrante, la letra L que sigue representa los muestreos de *Linckia* y los seis últimos dígitos representan la fecha en que fueron recolectadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se ha observado un total de 83 ejemplares de *Linckia laevigata*, repartidas por todo el arrecife de la Isla de Laing, de las cuales cinco de ellas estaban parasitadas por *Stilifer linckiae* y trece por *Thyca crystallina*; por lo tanto, en la Tabla I van reflejados solamente los quince ejemplares de *Linckia* en los que se han encontrado ectoparásitos. La primera vive en el interior de la pared del cuerpo y la segunda en la superficie del

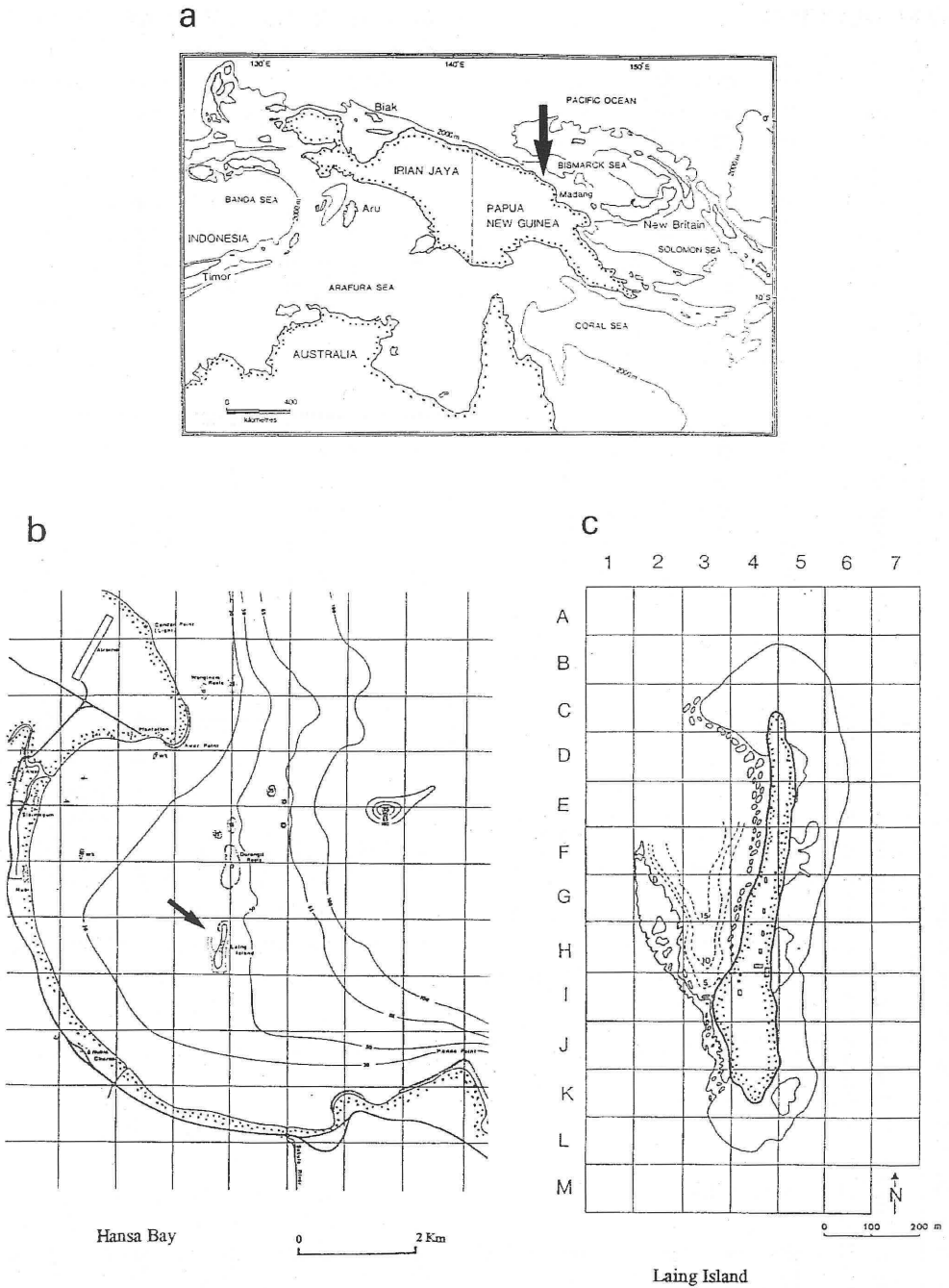


Fig. 1. Localización de la zona estudiada. (a) Papua-Nueva Guinea, la flecha indica la provincia de Madang. (b) Bahía de Hansa, la flecha indica la situación de la Isla de Laing en la bahía. (c) Isla de Laing, localización de las estaciones en cuadrantes.

TABLA I. Número, tamaño y localización (Fig. 1) de los ectoparásitos recolectados sobre el asteroideo *Linckia*. La ordenación de la tabla se hace en función de la fecha en que fue recolectado el material

Nº del asteroideo	Diámetro <i>Linckia</i> (mm)	Nº Ejemplares Ectoparásitos	Longitud Eulímidos Concha/Proboscide (mm)	Especie	Localización (Fig. 1c)
1	230	2	8,58 8,04	<i>Stilifer linckiae</i> "	I3L270796 - J3L270796 "
2	230,7	2	2,62 4,75	<i>Thyca crystallina</i> "	J3L290796 - K3L290796 "
3	230,5	1	2,11	<i>Thyca crystallina</i>	C3L300796 - F5L300796
4	270,7	2	4,05 4,36	<i>Thyca crystallina</i> "	I3L300796 "
5	230,4	3	2,67 2,95 3,99	<i>Thyca crystallina</i> " "	J3L300796 " "
6	220	1	2,63	<i>Thyca crystallina</i>	I3L300796
7	260	2	8,65 2,55 3,29	<i>Stilifer linckiae</i> <i>Thyca crystallina</i> "	" I3L010896 "
8	240	1	2,58	<i>Thyca crystallina</i>	I2L010896
9	240,2	1	3,14	<i>Thyca crystallina</i>	K3L010896
10	245	2	5,65 1,69	<i>Thyca crystallina</i> "	J3L020896 "
11	208	2	5,06 4,92	<i>Thyca crystallina</i> "	J3L020896 "
12	206	1	6,68	<i>Stilifer linckiae</i>	"
13	250	2	6,32 7,75 (hembra) 0,81 (macho)	<i>Stilifer linckiae</i> <i>Thyca crystallina</i> "	I3L030896 I2L070896 "
14	245,6	1	10,25	<i>Stilifer linckiae</i>	I2L070896
15	261	2	2,85 12,17 (hembra) 0,86 (macho)	<i>Thyca crystallina</i> <i>Thyca crystallina</i> "	" G2L120896 "

cuerpo de la estrella. En tres de los ejemplares del equinodermo estudiado convivían las dos especies de eulímidos.

Stilifer linckiae fue hallada con un porcentaje de presencia de 6.02 % del total de las estrellas estudiadas. En relación con el total de eulímidos parásitos encontrados, *Stilifer linckiae* representa el 21,4 %. Se trata de una especie que posee una concha globosa, sin opérculo, con un pseudopalio que engloba todo el animal cuando éste se encuentra en el interior de la estrella; en su parte mediana lo único que se observa es un pequeño orificio en la pared del cuerpo de la estrella por donde se pueden ver, en algunos casos, las primeras vueltas de espira del molusco (Fig. 2a). Posee una probóscide (Fig. 2b) no retráctil que introduce en el canal radial del hospedador, situándose siempre cercano a la boca.

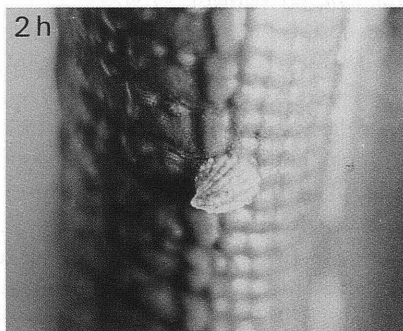
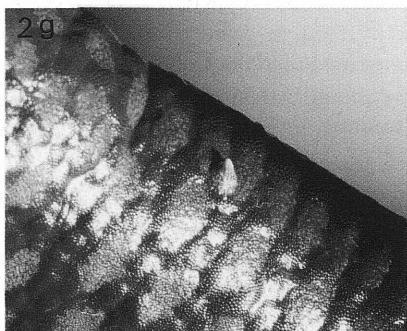
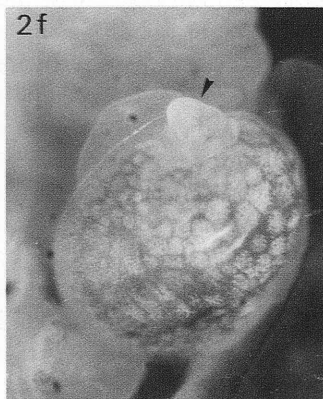
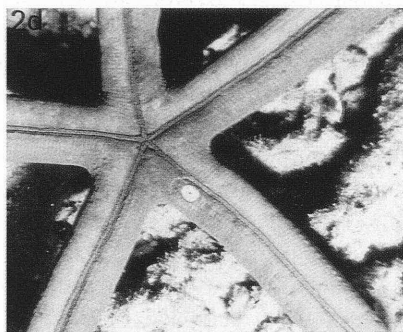
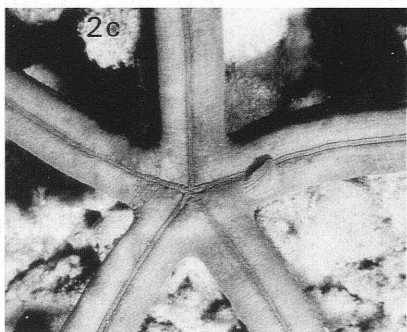
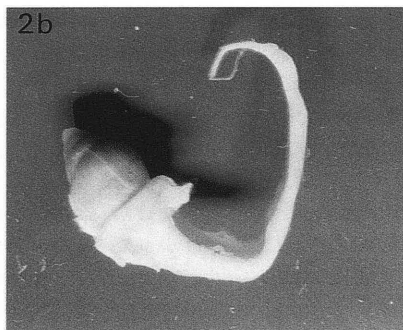
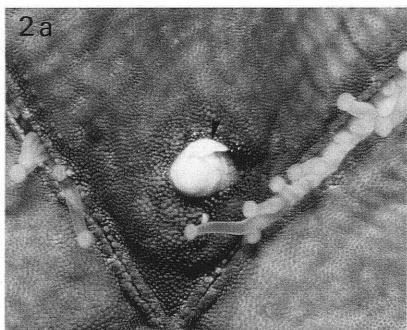
Los ejemplares recolectados medían entre 6,32 mm y 8,65 mm en longitud de concha y 9,10 mm y 36,03 mm en longitud de probóscide; como todos medían más de 6 mm, se trata de hembras, ya que, según las observaciones realizadas por LÜTZEN (1972), en la fase de transición los animales rondarían los 2 mm y a partir de los 2,5 mm son todos hembras. Según este autor, cuando una larva se fija a una estrella aún no infestada, pasa de la fase de macho a hembra muy rápidamente; sin embargo, una segunda larva que se fije a esta misma estrella puede retrasar su fase de macho debido a la presencia previa de la hembra. El hecho de que la primera larva que se asienta está predestinada a ser hembra fue corroborado también por WARÉN (1980).

En la estrella número 6, de 220 mm de diámetro, el parásito provocó una callosidad que rodeaba el orificio; el diámetro de dicho ejemplar, medido desde el brazo dañado, es de 180,6 mm; por lo tanto, la estrella pierde en la zona de la callosidad 39,4 mm de longitud, ya que el brazo dañado mide 80,5 mm y el brazo normal mide 100,6 mm. El más pequeño ejemplar de *Linckia* observado (206 mm) estaba parasitado por un ejemplar de 6,68 mm de concha y 16,08 mm de probóscide.

En la Isla de Laing se ha encontrado *Stilifer* en la costa sudoeste, más protegida y que conforma la laguna, en las estaciones 2H-2I y 3I-3J. La turbidez en esta zona es bastante alta debido a que las partículas de sedimento se depositan en las oquedades del coral.

Thyca crystallina fue hallada con un porcentaje de presencia de 15,66 % del total de las estrellas estudiadas, con relación al total de eulímidos parásitos encontrados. *Thyca crystallina* representa el 78,6 %. Se trata de una especie capuliforme que, por este motivo, llegó a ser incluida dentro de la familia Capullidae. Esta especie vive adherida a la superficie del cuerpo del hospedador, no posee opérculo y su coloración es azulada (como la del hospedador), con pequeñas manchas blanquecinas (Fig. 2e); los ejemplares recolectados medían entre 0,81 mm y 12,17 mm. El hecho de que el ejemplar de mayor tamaño se sitúe en una estrella grande (261 mm) no implica que esta relación sea constante, ya que en el ejemplar más grande de *Linckia* se han encontrado tallas medianas y pequeñas de *Thyca* (4,05 mm y 4,36 mm) mientras que en el ejemplar más pequeño (208 mm) en el que se ha encontrado *Thyca*, los individuos medían 5,06 mm y 4,92 mm.

Los ejemplares machos fueron encontrados en las estrellas n° 13 y 15 (Tabla I), se encontraban apoyados en el pie de la hembra, entre éste y el tegumento de la estrella; en la hembra de 7,75 mm se encontró un macho de 0,81 mm (Fig. 2e) y en la hembra de 12,17 mm (Fig. 2c), un macho de 0,86 mm. Como la última vuelta de espira no está muy desarrollada en estos ejemplares podemos observar las primeras vueltas de espira con el aspecto típico de un eulímido (Fig. 2f). Una vez extraído el ectoparásito se puede observar el orificio por donde éste introduce su probóscide en el canal radial de la estrella. En la estrella n° 2 (230,7 mm) el orificio hecho por una *Thyca* de 4,75 mm medía 1,2 mm y en el ejemplar n° 15 (261 mm) el orificio hecho por el molusco fue de 1,9 mm (Fig. 2d). EGLOFF *et al.* (1988) realizan un completo estudio sobre la penetración de la proboscide de *Thyca crystallina* en el canal radial de la estrella.



Las primeras vueltas de espira que corresponden a la concha larvaria de *Thyca crystallina* son iguales a las de un eulímido típico de tipo *Melanella* y es la última vuelta de espira la que se abre dándole su aspecto capuliforme. En el ejemplar hembra de 12,17 mm la concha larvaria mide 0,46 mm.

Con respecto a su distribución en la isla, se ha encontrado con mayor frecuencia en la parte más protegida del arrecife (laguna), al Oeste, en los cuadrantes 2G-H-I, 3I-J-K, en el Noroeste 3C y al Sur 4L; en la costa Este, aunque se encontró algún ejemplar de *Linckia*, no se observó ningún eulímido, debido, quizá, que se trata de una zona con un fuerte embate del oleaje que dificulta el asentamiento de *Linckia* y, consecuentemente, de los ectoparásitos. La distribución de esta especie en la zona de estudio coincide con la observada por BOUILLON & JANGOUX (1984).

Respecto a la orientación de *Thyca* en el brazo de la estrella y de acuerdo con BOUILLON & JANGOUX (*opus cit.*) y ELDER (1979), entre otros, se ha observado que los ejemplares de menor tamaño se instalan en la cara aboral (Fig. 2g) y en los laterales (Fig. 2h) de la estrella y, a medida que van creciendo, migran hacia la cara oral (Fig. 2c). Los animales en la cara oral se sitúan con la parte anterior orientada hacia la boca de la estrella.

La mayor parte de los eulímidos son ectoparásitos de equinodermos, las dos especies objeto de este trabajo son comunes en la zona estudiada y la estrella a la que parasitan, *Linckia laevigata*, se distribuye por todo el Indopacífico. *Stilifer linckiae* no parasita exclusivamente a *Linckia laevigata*, como puede ser el caso de *Linckia multifora*, estudiada por DAVIS (1967) como portadora de este ectoparásito. Este autor apunta que, una vez extraído del cuerpo de la estrella, *Stylifer* no puede volver a adherirse y

muere en uno o dos días; asimismo, concluye que las estrellas parasitadas por *Stylifer* son menos propensas a autotomizarse. Aunque no se pudo realizar observaciones en este sentido, si se pudo constatar que en los ejemplares que poseían *Stilifer* y formaban una callosidad, la disección de la estrella se hacía más difícil. La coloración de la concha de esta especie es blanquecina (con las primeras vueltas de espira algo rosáceas), posiblemente debido al modo de vida de esta especie, ya que al vivir dentro de un agujero en el interior de la epidermis de la estrella, no necesita pasar desapercibida frente a sus posibles depredadores. Lo contrario ocurre con *Thyca crystallina*, de coloración azulada idéntica a la de su hospedador, pues se trata de una especie que se sitúa por fuera de la pared del cuerpo de la estrella (sobre todo en sus fases más tempranas, en que se sitúa en la cara aboral) y al tener la misma coloración que la estrella puede reducir en gran medida la predación.

Con respecto a su distribución, queda patente la preferencia de las dos especies por las zonas más protegidas y con menor oleaje del arrecife.

AGRADECIMIENTOS

J. S. Troncoso desea expresar su agradecimiento a Igor, Didier, Giles and Guy, excelentes compañeros de buceo, con los que compartió muchos momentos agradables en la Estación Biológica Leopold III, así como a los responsables de la Estación por las facilidades ofrecidas para realizar las investigaciones. Este trabajo se dedica a Millar, tantas veces compañero, como patrón en la embarcación, trágicamente fallecido el pasado año en la carretera Madang-Awar Plantation, que en tantas ocasiones recorrieron juntos.

Figura 2. *Stilifer linckiae*: (a) ubicación en la cara oral del cuerpo de la estrella, la flecha indica una parte del pseudopalio. (b) detalle de la probóscide (concha: 8,04 mm, probóscide: 24,70 mm), animal extraído del ejemplar nº1. *Thyca crystallina*: (c) detalle del ejemplar 15, *Thyca*, de 12,17 mm. (d) detalle del daño causado por el ejemplar anterior (orificio de 1,9 mm). (e) coloración típica y ubicación del ejemplar macho de 0,81 mm extraído de *Linckia* 13. (f) detalle de la concha larvaria. (g) *Thyca* de 1,69 mm en la cara aboral de la estrella 10. (h) detalle de la ubicación marginal del ejemplar de 2,11 mm en el brazo de *Linckia* 3.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOUILLON, J. & JANGOUX, M. (1984). Note sur l'association entre le Mollusque parasite *Thyca crystallina* (Gould) (Gasteropoda, Prosobranchia) et l'astérie *Linckia laevigata* (L.) (Echinodermata) sur le Récif de L'Île de Laing (Papouasie Nouvelle-Guinée). *Annl. Soc. r. Zool. Belg.*, **114** (2): 249-256.
- DAVIS, L.V. (1967). The suppression of autotomy in *Linckia multifora* (Lamarck) by a parasitic gastropod *Stilifer linckiae* Sarasin. *Veliger*, **9**: 343-346.
- EGLOFF, D.A., SMOUSE, D.T.JR. & PEMBROKE, J.E. (1988). Penetration of the radial hemal and perihemal systems of *Linckia laevigata* (Asteroidea) by the proboscis of *Thyca crystallina*, an ectoparasitic gastropod. *Veliger*, **30**(4): 342-346.
- ELDER, H. (1979). Studies on the host parasite relationship between the parasitic prosobranch *Thyca crystallina* and the asteroid starfish *Linckia laevigata*. *J. Zool. Lond.*, **187**: 369-391.
- LÜTZEN, J. (1972). Studies on parasitic gastropods from echinoderms. II. *Stilifer* Broderip. *Det Kongelige Danske Videnskabers Selskab, Biologiske Skrifter*, **19** (6): 1-18.
- WARÉN, A. (1980). Revision of the genera *Thyca*, *Stilifer*, *Mucronalia*, *Scalenostoma* and *Echineulima* (Mollusca, Prosobranchia, Eulimidae). *Zoologica Scripta*, **9**: 187-210.
- WARÉN, A. (1983). A generic revision of the family Eulimidae (Gastropoda, Prosobranchia). *J. Moll. Stud.*, Suppl. **13**.