

ชนิดอาหารทางเลือกและพฤติกรรมการกินดาวทะเลของกุ้งตัวตลก *Hymenocera picta* Dana, 1852 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยง

Alternative seastars preferences and feeding behaviour of captive bred harlequin shrimp, *Hymenocera picta* Dana, 1852

จารุณันท์ ประทุมยศ¹, สิริวรรณ ชูศรี¹, ณิชยา สिरานนท์ธนา¹ และ ธนกฤติ คุ่มเศรษฐี¹
Jarunan Pratoomyot^{1*}, Siriwan Choosri¹, Nisa Siranonthana¹ and
Thanakit Khumserani¹

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้ศึกษาชนิดดาวทะเลอื่น ๆ ที่สามารถนำมาเป็นอาหารกุ้งตัวตลกทดแทนดาวแดงและศึกษาพฤติกรรมการกินเหยื่อของกุ้งตัวตลก ทดสอบกุ้งตัวตลกที่อดอาหาร 1 สัปดาห์ก่อนทดลองกับดาวทะเล 3 ชนิด (10 ตัว/ชนิด) ในอุปกรณ์ Y-shaped choice chamber ข้างบนของปลายทั้งสองข้างของอุปกรณ์ มีกล้องปริมาตร 2 ลิตรข้างหนึ่งใส่ดาวทะเลในน้ำทะเล 1 ลิตรและอีกข้างใส่น้ำทะเลความเค็ม 33 พีพีที อัตราการปล่อยสารละลายทั้งสองข้าง 14-15 มิลลิลิตรต่อนาทีและทำการทดลอง 15 นาที ผลการทดลองพบว่ากุ้งตัวตลก (*H. picta*) 10 ตัวที่ทดสอบกับดาวแดงมีชีวิตรอด 10 ตัว (116.24 กรัม) /ลิตรน้ำทะเลทุกตัวเดินไปถึงปลายที่มีดาวแดง กุ้งตัวตลก (*H. picta*) ที่ทดสอบกับดาวทรายมีชีวิตรอด 10 ตัว (117.90 กรัม) /ลิตรน้ำทะเล จำนวน 9 ตัว เดินไปถึงปลายที่มีดาวทราย กุ้งตัวตลกที่ทดสอบกับดาวแสงอาทิตย์มีชีวิตรอด 1 ตัว (159.51 กรัม) /ลิตรน้ำทะเล จำนวน 6 ตัวเดินไปถึงปลายที่มีดาวแสงอาทิตย์ (*L. maculata*) จากการศึกษาพฤติกรรมการกินเหยื่อของกุ้งตัวตลก (*H. picta*) พบว่ากุ้งเดินเข้าหาดาวทรายอย่างรวดเร็ว พลิกดาวทราย (*A. indicus*) ให้หงายท้องก่อนกินเป็นอาหาร แต่กุ้งตัวตลกเดินสำรวจจนล้นตัวดาวแดง (*L. multiflora*) และดาวแสงอาทิตย์ (*L. maculata*) ก่อนแกะเกล็ดดาวเพื่อกินเนื้อเหยื่อ

คำสำคัญ: พฤติกรรมการกินอาหาร, อาหารทางเลือก, ดาวแดง, ดาวทราย, ดาวแสงอาทิตย์

ABSTRACT: This study set out to identify alternative seastars as prey and to observe the feeding behaviour of captive bred harlequin shrimp, *Hymenocera picta*. A total of 30 *H. picta* were starved for 1 week prior to exposure to 3 types of seastar (10 ind shrimp/treatment) in a Y-shaped choice chamber for 15 minutes. Above each of the two arms of the apparatus, a 2-L reservoir was positioned – one containing 33 ppt seawater (SW), the other the test seastar. The flow rate was adjusted to a rate of 14-15 mL min⁻¹. All the ten shrimp walked towards the arm in which live *L. multiflora* (116.24g/L of SW) were held above. Nine of the 10 shrimp walked towards the water in which live *Astropecten indicus* (117.90g/L of SW) were held. Six of the 10 shrimp walked towards the water containing live *Luidia maculata* (159.51g/L). Feeding behaviour of the shrimp were: the shrimp responded quickly to the *A. indicus*, standing on its back briefly before flipping it over and consuming it. The shrimp carefully assessed the *L. multiflora* and *L. maculata* before selecting a particular leg upon which to feed.

Keywords: Feeding behaviour, alternative prey, *Linckia*, *Astropecten*, *Luidia maculata*,

¹ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131
Institute of Marine Science, Burapha University, Chonburi, Thailand

* Corresponding author: jarunan@buu.ac.th

บทนำ

กุ้งตัวตลก (ชื่อสามัญ Harlequin shrimp (USA) หรือ Painted harlequin shrimp (UK)) จัดอยู่ใน Kingdom: Animalia, Phylum: Arthropoda, Subphylum: Crustacea, Class: Malacostraca, Order: Decapoda, Infraorder: Caridea, Family: Hymenoceridae, Genus: Hymenocera, Species: *picta* (Dana, 1852)(Sealifebase, <http://www.sealifebase.org>.) กุ้งตัวตลก (*H. picta*) เป็นกุ้งทะเลสวยงามที่สามารถเพาะเลี้ยงได้และมีราคาซื้อขายสูงแต่การเพาะเลี้ยงกุ้งตัวตลก (*H. picta*) มีข้อจำกัดที่สำคัญคือพฤติกรรมการกินดาวทะเลมีชีวิตเป็นอาหารทำให้เป็นอุปสรรคในการส่งเสริมการเพาะเลี้ยงในระดับเชิงพาณิชย์ได้ อาหารธรรมชาติของกุ้งตัวตลก (*H. picta*) คือสัตว์ใน Phylum Echinodermata ประกอบไปด้วย 5 classes: Crinoids (กลุ่มดาวขนนก); Asterooids (กลุ่มดาวทะเล); Ophiuroids (กลุ่มดาวเปราะ); Echinoids (กลุ่มเม่นทะเล) และ Holothuroids (กลุ่มปลิงทะเล) The Canadian encyclopedia (<http://www.thecanadianencyclopedia.com/articles/echinodermata>) สัตว์ที่พบว่าเป็นอาหารกุ้งตัวตลก (*H. picta*) มากที่สุดอยู่ในกลุ่ม Asterooid echinoderms (Class Asteroidea) (Prakash and Kumar, 2013) เช่น ดาวทะเล Chocolate chip starfish (*Protoreaster nodosus*) Blue linckia starfish (*Linckia laevigata*), *Linckia* spp. ดาวมงกุฎหนาม *Acanthaster* spp., *Nardoa* spp., *Archaster typicus*, *Fromia indica* และดาวทะเลขนาดเล็ก *Asterina* spp. (Calfo and

Fenner, 2003) การเลี้ยงกุ้งตัวตลก (*H. picta*) ในตู้ปลาทะเลสวยงามหรือในฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอาหารที่นำมาเลี้ยงกุ้งตัวตลก (*H. picta*) คือดาวแดง (*Linckia multifora*) ซึ่งมีราคาสูงและในกรณีฟาร์มเพาะเลี้ยงเพื่อให้มีอาหารเพียงพอต่อการใช้จะต้องจัดหาดาวทะเลเหล่านี้จำนวนมากจากธรรมชาติอย่างต่อเนื่อง ครัสตาเซียนอาศัยสื่อเคมีในน้ำในการจำแนกและหาทิศทางตำแหน่งของเหยื่อ (Nunes et al, 2006) โดยใช้ chemoreceptors ที่มีตามอวัยวะส่วนต่างๆของร่างกาย (Hindley, 1975; Weissburg and Zimmer-Faust, 1993) ในการวิจัยนี้ศึกษาพฤติกรรมการตอบสนองและการกินของกุ้งตัวตลก (*H. picta*) ต่อชนิดของดาวทะเลที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นราคาไม่สูงเพื่อที่จะนำมาใช้ทดแทนดาวแดง (*L. multifora*) ซึ่งได้แก่ ดาวทราย (*Astropecten indicus*) ดาวแสงอาทิตย์ (*Luidia maculata*)

วิธีการศึกษา

กุ้งทดลอง (F1) เพาะเลี้ยงลูกกุ้งตัวตลก (*H. picta*) (Figure 1) ที่เกิดจากพ่อแม่พันธุ์ธรรมชาติตั้งแต่ระยะชูไข่จนกระทั่งคว่ำลงเกาะซึ่งใช้ระยะเวลาประมาณ 39-60 วันและให้กินกินดาวแดง (*L. multifora*) เป็นอาหารจนกระทั่งทำการทดลอง กุ้งตัวตลก (*H. picta*) ทดลองที่มีน้ำหนักระหว่าง 0.5-1.0 กรัม ความยาวประมาณ 1.50-2.55 เซนติเมตร

อาหารทดลอง ดาวแดง, *L. multifora* (Figure 2a) ดาวทราย, *A. indicus* (Figure 2b) ดาวแสงอาทิตย์, *L. maculata* (Figure 2c)



Figure 1 harlequin shrimp, *H. picta*



Figure 2 a-c. Experimental live seastars; a, commet seastar, *Linckia multifora*; b, sandstar, *Astrepecten indicus*; c, an eight armed seastar, *Luidia maculate*.

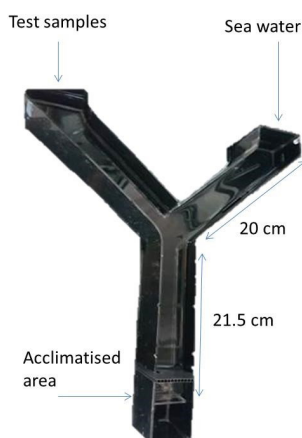


Figure 3 The apparatus Y shape choice chamber for investigating feed response of the *H. picta*

หริตเมนต์ทดลอง 1) ดาวแดง (*L. multiflora*) 10 ตัว (116.24 g/น้ำทะเล 1 ลิตร) ซึ่งเป็นชุดควบคุม
2) ดาวทราย (*A. Indicus*) 10 ตัว (117.90g/น้ำทะเล 1 ลิตร) และ **3)** ดาวแสงอาทิตย์, (*L. maculate*) 1 ตัว (159.51g/น้ำทะเล 1 ลิตร)

วิธีการทดลอง: การตอบสนองต่อชนิดดาวทะเลของกุ้งตัวตลก (*H. picta*) ติดตั้งอุปกรณ์ทดลองประกอบด้วย Y shape choice chamber (Figure 3) และภาชนะใส่สารทดลองขนาด 2 ลิตรที่อยู่ด้านบนปลายแขนทั้งสองข้างของอุปกรณ์ ปลายข้างหนึ่งใส่ดาวทะเลทดสอบแต่ละชนิดในน้ำทะเล 1 ลิตรและปลายอีกข้างใส่น้ำทะเลความเค็ม 32 พีพีทีใส่กุ้งตัวตลก (*H. picta*) ที่โคนอุปกรณ์ (จุดเริ่มต้น) และกันไว้ 10 นาทีให้กุ้งปรับตัวก่อนทดลอง ใส่ดาวทะเลทดสอบก่อนทดลอง 5 นาที จากนั้นปรับอัตราไหลของสารละลาย 14-15 มล/นาที บันทึกพฤติกรรมในระยะเวลา 15 นาที

วิธีการทดลอง: พฤติกรรมการกินอาหารของกุ้งตัวตลก (*H. picta*) ศึกษาในตู้กระจกขนาด 25 × 30 × 30 ซม บรรจุน้ำทะเลความเค็ม 32 พีพีที ปริมาตร 30 ลิตร หอดอาหารกุ้งตัวตลก (*H. picta*) เป็นเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการทดลอง นำกุ้งตัวตลก (*H. picta*) มาใส่ในตู้ทดลองและกันไว้ที่มุมตู้ 10 นาที ใส่ดาวทะเลทดสอบแต่ละชนิดและทำการบันทึกผลด้วยการถ่ายภาพ บันทึกวิดีโอ (Canon HD Legria HF20 video camera) ตลอดเวลา เป็นระยะเวลา 20 นาที หลังจากนั้นติดตามพฤติกรรมเป็นระยะ

ผลการศึกษา

กุ้งตัวตลก (*H. picta*) ตอบสนองต่อกลิ่นดาวแดง (*L. multiflora*) ดีที่สุด ตอบสนองต่อกลิ่นของดาวทราย (*A. indicus*) ได้ดีใกล้เคียงกับดาวแดง (*L. multiflora*) แต่กุ้งตัวตลกตอบสนองต่อกลิ่นดาวแสงอาทิตย์ (*L. mulculata*) น้อยที่สุด (Table 1)

Table 1 Behaviour of harlequin shrimp, *H. picta*, conducted in a Y shape choice chamber to the experimental preys during a period of 15 minutes

Experimental seastars	No of shrimp walk to both arms of the Y shape apparatus	No of shrimp walk to the seastar droplets	No of shrimp walk to the seawater droplets	Frequency of shrimp walk to the seastar droplets	Frequency of shrimp walk to the seawater droplets	No of shrimp remain at the base -Y junction
<i>Linckia multifora</i> (116.24 g /L SW)	10	10	7	2-3	1-3	0
<i>Astropecten indicus</i> (117.90g / L SW)	10	9	7	3.-5	1-3	0
<i>Luidia maculata</i> (159.51g /L SW)	7	6	5	1	1-2	3

N=10 ; SW sea water

พฤติกรรมกึ่งตัวตลก (*H. picta*) ในการกินดาวทะเลทั้ง 3 ชนิดที่เหมือนกันคือการเดินขึ้นไปบนดาวทะเล (Figure 4-6) กึ่งตัวตลก (*H. picta*) มีพฤติกรรมการกินดาวแดง (*L. multifora*) และดาวแสงอาทิตย์ (*L. maculata*) คล้ายกันคือหลังจากเดินสำรวจจนลำตัวดาวทะเลแล้ว กึ่งตัวตลก (*H. picta*) ใช้ขาหน้า (pereopods) แกะเกล็ดดาวทะเลเพื่อกินเนื้อเยื่อบริเวณขาดาวทะเล (Figure 4-5) จนกระทั่งขาดาวทะเลขาดออกมาและกึ่งตัวตลก (*H. picta*) กินขาดาวทะเลที่ขาดนั้นเป็นอาหาร พฤติกรรมการกินดาวทราย (*A. indicus*) ของกึ่งตัวตลก (*H. picta*) แตกต่างไปจากการกินดาวทั้ง 2 ชนิดคือกึ่งตัวตลก (*H. picta*) พยายามพลิกตัวดาวทราย (*A. indicus*) ให้หงายท้องก่อนกินเป็นอาหาร (Figure 6) ซึ่งระยะเวลาที่กึ่งตัวตลก (*H. picta*) ตรวจพบและกินดาวทราย (*A. indicus*) เป็นอาหารน้อยกว่าระยะเวลาที่กึ่งตัวตลก (*H. picta*) ยอมรับดาวแดง (*L. multifora*) และดาวแสงอาทิตย์ (*L. maculata*) เป็นอาหาร

วิจารณ์

กึ่งทะเลรวมทั้งกึ่งตัวตลก (*H. picta*) หาอาหารโดยอาศัยสื่อเคมี (chemical cues) (Rainbow 1974; Wasserthal & Seibt 1976) โดยอาศัย chemoreceptors ในการรับรู้ตอบสนองต่อสารเคมีที่มีในสิ่งแวดล้อม (Hindley, 1975) ช่วยในการจำแนกความแตกต่างชนิดสารเคมีในอาหารและในกระบวนการกินอาหาร (Carr and Gurin, 1975) ราคาของดาวแดง (ขนาด 6-10 ซม) ดาวทราย (ขนาด 6-9 ซม) ดาวแสงอาทิตย์ (22 ซม) ที่ใช้ในการทดลองนี้ตัวละ 25-30 บาท 7-10 บาทและ 20-30 บาท ตามลำดับ ในการศึกษา กึ่งตัวตลก (*H. picta*) ตอบสนองกลิ่นของดาวแดง (*L. multifora*) และดาวทราย (*A. indicus*) ใกล้เคียงกันและดีกว่าดาวแสงอาทิตย์ (*L. maculata*) ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในดาวทะเลแตกต่างกัน สารที่ใช้ในการกระตุ้นดึงดูดให้สัตว์นำเข้าหาอาหารส่วนใหญ่เป็นสารเคมีในกลุ่มกรดอะมิโน (Hindley,



Figure 4. a–c. Harlequin shrimp, *H. picta*, feeding to a specimen of comet seastar, *L. multifora*, a–b, harlequin shrimp searching over the seastar in a process of assessment before nibble; c, damaged tissues within the limb exposed and a limb was excised.

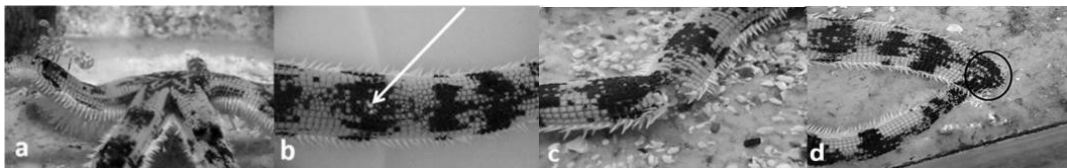


Figure 5. a–d. Harlequin shrimp, *H. picta*, feeding an eight armed seastar, *L. maculata*. a, in a process of assessment by moving over the seastar; b, initial damage (arrowed) to the ambulacral plates inflicted by the claws on the harlequin shrimp's pereopods; c, advanced limb damage with the softer tissues within the limb exposed; d, once the limb of a seastar has been excised, the exposed face rapidly closes and seals the wound.

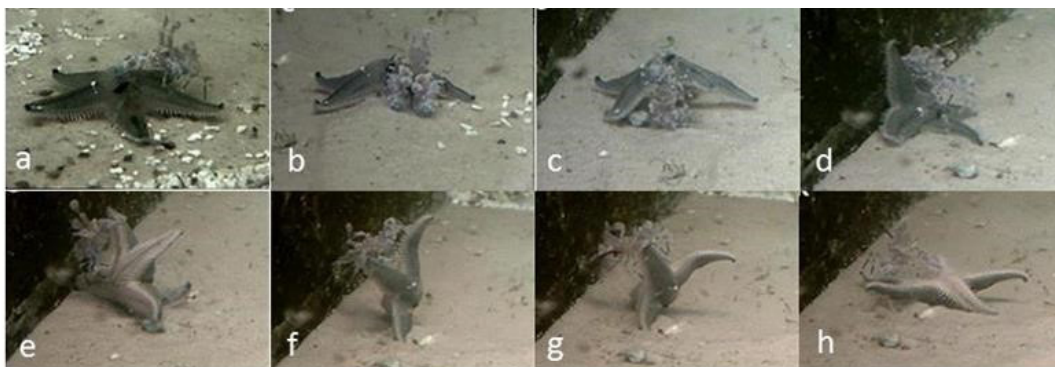


Figure 6 a–h. The hunting behaviour of the harlequin shrimp, *H. picta*, in response to a sand star, *A. indicus*. a, having spotted an actively moving sand star *A. indicus*, the shrimp moves on to the surface of the sand star prior to assessment; b–c, the harlequin attempts to flip over the sand star by positioning its body downwards, placing its legs beneath the oral surface of the starfish (d–h), flipping the sand star in the process until the latter becomes exhausted. Thereafter the harlequin shrimp then begins to feed on the sand star.

1975) คาร์โบไฮเดรตกลุ่มแซคคาไรด์ (Anraku et al, 2001 อ้างโดย Archdale and Anraku, 2005). ซึ่งองค์ประกอบกรดคาร์บอนิกในดาวแดง () ดาวทราย () และดาวแสงอาทิตย์ () ในการศึกษาครั้งนี้จะนำไปใช้ในการดำเนินการวิเคราะห์และข้อมูลที่ได้จะนำไปใช้ในการทดลองศึกษาต่อไปถึงชนิดสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบที่สามารถดึงดูดให้กุ้งตัวตลกยอมรับเป็นอาหารได้

กุ้งตัวตลก (*H. picta*) มีพฤติกรรมกินเหยื่อที่มีขนาดใหญ่ (Wickler 1973) ในการศึกษาพบว่ากุ้งตัวตลก (*H. picta*) มีพฤติกรรมการล่าดาวทะเล 2 แบบ แบบที่ 1 การกินดาวทะเลเป็นอาหารทันทีที่เจอเหยื่อครั้งแรกซึ่งในการทดลองครั้งนี้คือกุ้งตัวตลก (*H. picta*) ล่าและกินดาวทราย (*A. indicus*) ทันที และแบบที่ 2 คือการสำรวจบนลำตัวดาวแดง (*L. multifora*) และดาวแสงอาทิตย์ (*L. maculata*) ระยะหนึ่งก่อนที่จะกินเป็นอาหาร พฤติกรรมการกินดาวทราย (*A. indicus*) ของกุ้งตัวตลกที่แตกต่างจากการกินดาวแดง (*L. multifora*) และดาวแสงอาทิตย์ (*L. maculata*) อาจเนื่องมาจากว่าดาวทราย (*A. indicus*) เคลื่อนที่เร็วกุ้งตัวตลก (*H. picta*) จึงพลิกดาวทราย (*A. indicus*) ให้หงายท้องทำให้ดาวทราย (*A. indicus*) ไม่สามารถเดินหนีไปได้ พฤติกรรมการพลิกให้เหยื่อหงายท้องเพื่อกินเนื้อเยื่อของกุ้งตัวตลก (*H. picta*) ยังพบในการกินดาวทะเลขนาดใหญ่ที่มีโครงสร้างแข็ง เช่น Blue Star *Linckia laevigata* เช่นกัน (Prakash and Kumar, 2013) แต่ในการกินดาวแดง (*L. multifora*) หลังจากเดินสำรวจบนลำตัวแล้วกุ้งตัวตลก (*H. picta*) กินบริเวณบริเวณปลายขาหรือส่วนต้นขาที่ติดกับลำตัว ในกรณีดาวแสงอาทิตย์ (*L. maculata*) กุ้งตัวตลก (*H. picta*) เดินสำรวจบนลำตัวและแทรกตัวใต้ขาเพื่อพยายามแกะเกล็ดดาวทะเลให้เป็นแผลเปิดเมื่อแผลเปิดมีขนาดใหญ่ดาวแสงอาทิตย์ (*L. maculata*) สลัดขาที่มีแผลเปิดทั้งและดาวแสงอาทิตย์ (*L. maculata*) ยังดำรงชีวิตต่อไปได้

สรุป

ดาวทราย (*A. indicus*) และดาวแสงอาทิตย์ (*L. maculata*) ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นและราคาถูกสามารถนำมาใช้เป็นอาหารทดแทนดาวแดง (*L. multifora*) ได้ พฤติกรรมการล่าและกินเหยื่อของกุ้งตัวตลกต่อดาวทราย (*A. indicus*) แตกต่างจากดาวแดง (*L. multifora*) และดาวแสงอาทิตย์ (*L. maculata*) ในการส่งเสริมการเลี้ยงกุ้งตัวตลกเชิงพาณิชย์จึงสามารถใช้ดาวทราย (*A. indicus*) หรือดาวแสงอาทิตย์เป็นอาหารทดแทนดาวแดงเพื่อลดต้นทุนการผลิตได้

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 16/2560

เอกสารอ้างอิง

- Anraku, K., Archdale, M. V., Mendez, B. C. and Espinosa, R. A. 2001. Crab trap fisheries: capture process and an attempt on bait improvement. JNS. 6:121-129.
- Archdale, M. V. and Anraku, K. 2005. Feeding behavior in scyphozoa, crustacean and cephalopoda. Chem. Senses, 30 (suppl1):1303-1304.
- Calfo, A. and R. Fenner. 2003. Reef Invertebrates: An Essential Guide to Selection, Care and Compatibility. Wet Web Media. PA.
- Carr, W. E. and S. Gurin 1975. Chemoreception in the Shrimp, *Palaemonetes pugio*: Comparative study of stimulatory substances in Human Serum. The Biol. Bull. 148:380-392.
- Hindley, J. P. R. 1975. The detection, location and recognition of food by juvenile banana prawns, *Penaeus merguensis* de man. Mar. Freshw. Behav. Phy. 3:193-210.
- Nunes, A. J. P., M. V. C., Sáa, F. F. Andriola-Neto and D. Lemos. 2006. Behavioral response to selected feed attractants and stimulants in Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. Aquaculture. 20:244-254.
- Prakash, S. and T. T. A. Kumar. 2013. Shrimp *Hymenocera picta* Dana, 1852 (Hymenoceridae) on sea star *Linckia laevigata* (Ophiasteridae) J. Threat. Taxa. 5: 4819-4821
- Rainbow, P.S. (1974). The demonstration of chemosensory food detection in *Hymenocera picta* Dana (Decapoda, Caridea), a proposed predator of the Crown-of-Thorns Starfish *Acanthaster planci* (L). Afr. J. Tro. Hydrobiol. Fish. 3: 183-191.
- Sealifebase, <http://www.sealifebase.org>. The Canadian encyclopedia <http://www.thecanadianencyclopedia.com/articles/echinodermata> Wasserthal, L.T. and U. Seibt. 1976.. Feinstruktur, function und reinigung der antennalen sinneshaare der gamele *Hymenocera picta*. Zoologische Tierpsychology 42: 186-199.
- Weissburg, M. J. and R. K. Zimmer-faust. 1993. Life death in moving fluids: hydrodynamic effects on chemosensory-mediated predation. Ecology. 74: 1428-1443.
- Wickler, W. 1973. Biology of *Hymenocera picta* Dana. Micronesica 9: 225-230