

# บทที่ 1

## บทนำ

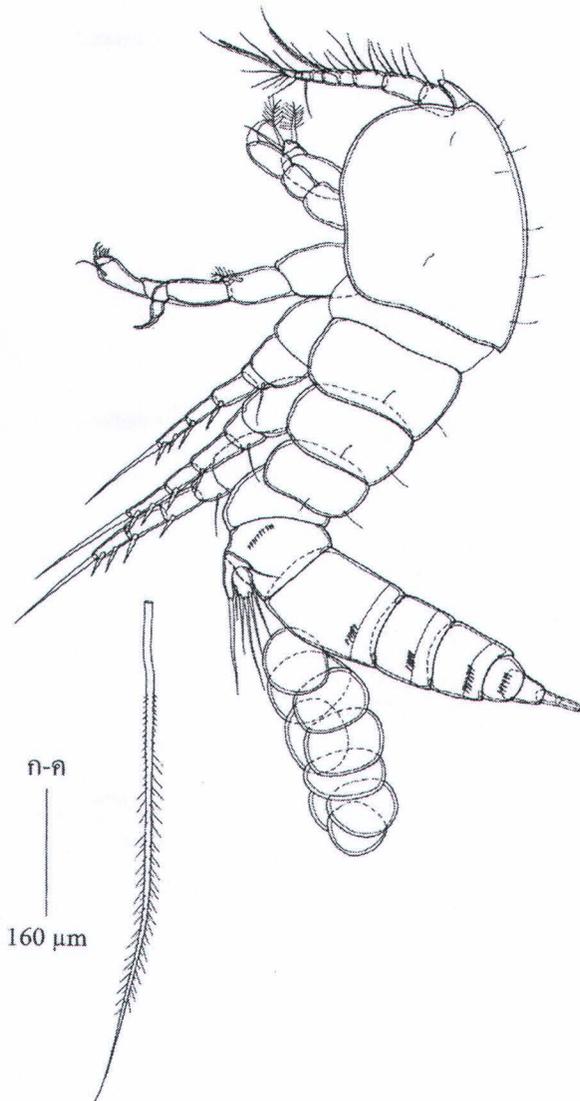
### ความนำ

ฮาร์แพคติกอยโคพีพอด (Harpacticoid copepods) เป็นกลุ่มสัตว์หน้าดินขนาดเล็กที่พบได้ในดิน, สาหร่ายทะเลและหญ้าทะเล ทั้งในน้ำเค็มและน้ำจืด รวมทั้งในพื้นที่เลี้ยงกุ้งจาก สุภาวดี จุลละสร (2545ก; 2553ข); Supawadee Chullasorn. (2009; 2010); Supawadee Chullasorn., Dahms, H. U., Schizas, N.V., and Pawana Kangtia. (2009) อีกทั้ง Witt, Quantz, Kuhlmann, and Kattner (1984) ได้ศึกษาและทำการเพาะเลี้ยงฮาร์แพคติกอยโคพีพอดเป็นอาหารสำหรับเลี้ยงลูกปลา

ในธรรมชาติ ฮาร์แพคติกอยโคพีพอดก็เป็นอาหารของสัตว์น้ำวัยอ่อน เช่น ลูกกุ้งลูกปลา ตามงานวิจัยของ (Alheit & Scheibel, 1982; Coull, 1988; Hick, 1977; Hicks & Coull, 1983; Silbert, 1979; Støttrup & Norsker, 1997) โดยเฉพาะ Hicks (1977) ได้เสนอว่าพบนอเพล็ยส ของโคพีพอดอยู่เป็นจำนวนมาก ภายในกระเพาะอาหารและลำไส้ของปลาทะเล

สำหรับในประเทศไทยนั้น สุภาวดี จุลละสร (2553ก) ได้ทำการศึกษาและทดลองเลี้ยงลูกกุ้ง ได้แก่ ลูกกุ้งขาว ลูกกุ้งแชบ๊วย และลูกกุ้งกุลาดำด้วยฮาร์แพคติกอยโคพีพอดหลายชนิด เช่น *Tigriopus thailandensis*, *T. japonicus*, *Paramphiascella choi*, *Nitokra karanovici* และ *Tigriopus* sp. โดยรายงานว่าทุกชนิดเหมาะสมสำหรับเป็นเลี้ยงลูกกุ้ง แต่ *Tigriopus thailandensis* ให้ผลการเจริญเติบโตและอัตราการรอดดีที่สุด

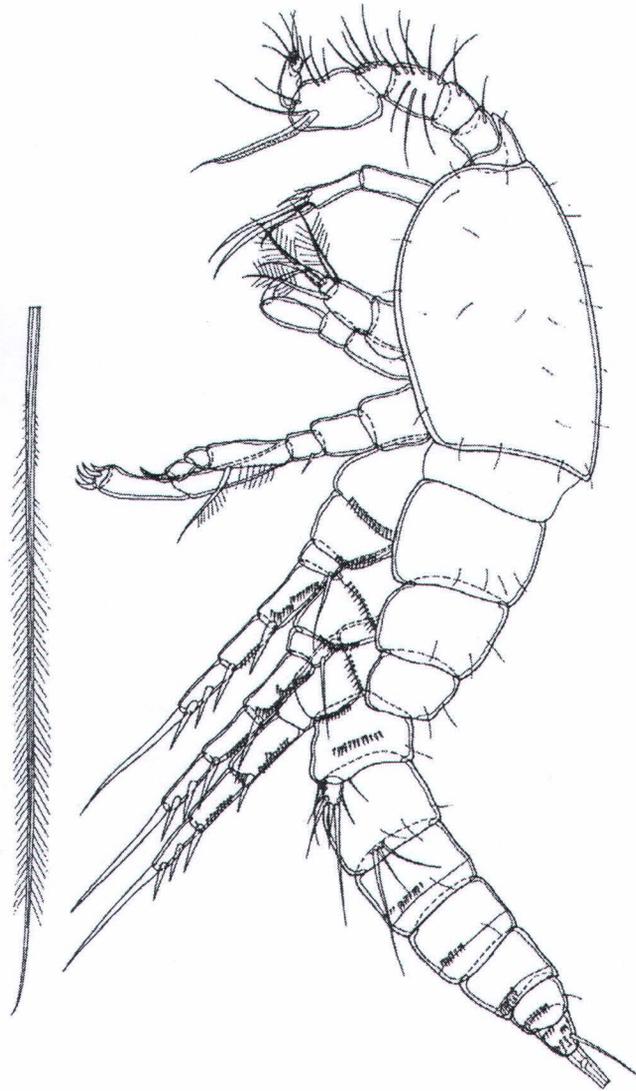
ในสภาพธรรมชาติเราสามารถพบฮาร์แพคติกอยโคพีพอดได้ทั่วไป ในน้ำจืด, น้ำกร่อย และน้ำทะเล เขตน้ำขึ้น-ลงจนถึงทะเลลึก (สุภาวดี จุลละสร, 2553ก; Coull, 1988) บริเวณแหล่งหญ้าทะเล (Seagrass bed) (สุภาวดี จุลละสร, 2553ก) และบริเวณ



ภาพ 1 ภาพวาดลายเส้นแสดงตัวเต็มวัยเพศเมียของฮาร์แพกติกอยโคพีพอดสกุล

*Tigriopus*

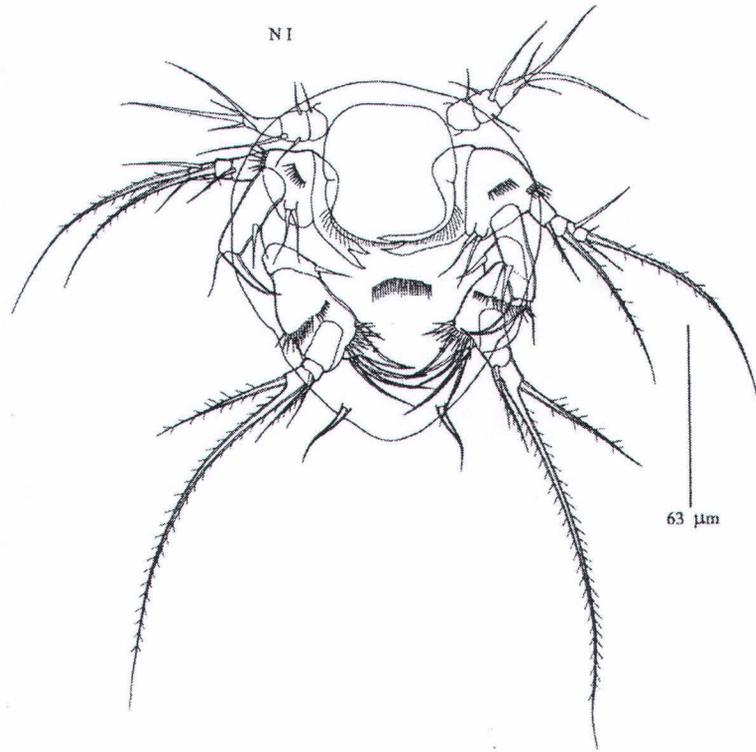
ที่มา. จาก การศึกษาความหลากหลายของฮาร์แพกติกอยโคพีพอดที่อาศัยอยู่กับสาหร่ายทะเลและแพะเลียงเป็นอาหารมีชีวิตของลูกกุ้ง (หน้า 62), โดย สุภาวดี จุลละสร, 2553, กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, คณะวิทยาศาสตร์, ภาควิชาชีววิทยา.



ภาพ 2 ภาพวาดลายเส้น แสดงตัวเต็มวัยเพศผู้ของ ฮาร์แพกติกอยโคพีพอด สกุล

*Tigriopus*

ที่มา. จาก การศึกษาความหลากหลายของฮาร์แพกติกอยโคพีพอดที่อาศัยอยู่กับสาหร่ายทะเลและแพะเลียงเป็นอาหารมีชีวิตของลูกกุ้ง (หน้า 69), โดย สุภาวดี จุลละสร, 2553, กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, คณะวิทยาศาสตร์, ภาควิชาชีววิทยา.



ภาพ 3 ภาพวาดลายเส้นแสดงตัวอ่อนระยะนอเพลียส I (NI) ของ ฮาร์แพคติกอยโคฟีพอด (*Tigriopus japonicus*)

ที่มา. จาก การศึกษาความหลากหลายของฮาร์แพคติกอยโคฟีพอดที่อาศัยอยู่กับสาหร่ายทะเลและแพะเลียงเป็นอาหารมีชีวิตของลูกกุ้ง (หน้า 79), โดย สุภาวดี จุลละสร, 2553, กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, คณะวิทยาศาสตร์, ภาควิชาชีววิทยา.

กลุ่มสาหร่ายทะเล (Seaweed mat) (Hicks, 1977)

ฮาร์แพคติกอยโคฟีพอด จะกินสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กกว่า เช่น สาหร่ายขนาดเล็ก, ไดอะตอม แบคทีเรีย และ โปรโตซัว (Ruppert & Barnes, 1991) ซึ่งทำให้ ฮาร์แพคติกอยโคฟีพอด อุดมไปด้วยสารอาหารที่มีประโยชน์สำหรับสิ่งมีชีวิต เช่น กรดไขมันที่

จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของลูกปลาวัยอ่อนตามข้อมูลของ Miles, Niel, Cutts, and Mazorra de Quero (2001) ดังนั้น จึงได้มีการทดลองเพาะเลี้ยง ฮาร์แพคติกอยโคพีพอด เพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในวัยอ่อน อย่างเป็นล่ำเป็นสัน (Smol & heip, 1974; StØttrup & Norsker, 1997)

ฮาร์แพคติกอยโคพีพอดที่มีความเหมาะสมสำหรับทำการเพาะเลี้ยงทั้งในโรงเรือน เพื่อให้ได้ปริมาณหนาแน่นมาก ๆ หรือ เลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดลองต่าง ๆ ฮาร์แพคติกอยโคพีพอดที่นิยมเลี้ยงและได้ผลดี เช่นสายพันธุ์ *Tigriopus* spp., *Nitokra* spp., *Paramphiascella* spp. และ *Tisbe* spp. เป็นต้น (Fukusho, 1980; Miles et al., 2001; Norsker & StØttrup, 1994; Rhodes, 2003)

ในด้านคุณค่าทางโภชนาการ โคพีพอด จะให้สารอาหารพวกโปรตีน, HUFA ( Highly Unsaturated fatty Acid), Carotinoid (Kraul, Ako, Nelson and Ogsawara, 1992) อีกทั้งยังมีปริมาณ DHA สูงกว่าที่พบใน โรติเฟอร์ (Fujita, 1997) และยังพบ เอนไซม์ที่ช่วยในการย่อยอาหาร ในปริมาณสูง (Delbare, Dhert & Lavens, 1996). ซึ่งในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้มีการกล่าวถึง DHA (Docosahexaenoic acid) ว่ามีความสัมพันธ์กับการสร้างภูมิคุ้มกันให้กับตัวอ่อนสัตว์น้ำ ดังเช่นที่กล่าวในรายงานของ Kanazawa (1995); Sorgeloos, le'ger, and Laven (1988); Watanabe, Kitajima, and Fujita (1983); Watanabe and Kiron (1994) และ Witt et al. (1984)

ส่วนในตัวอ่อน โคพีพอด (Nauplius larva) พบว่าให้สารอาหารพวกกรดไขมันที่จำเป็น ได้แก่ DHA (Docosahexaenoic acid), EPA (Eicosapentaenoic acid) และ AA (Arachidonic acid) ซึ่งเป็นกรดไขมันที่มีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของ ตัวอ่อนสัตว์น้ำในระยะแรก Watanabe, Kitajima, and Fujita (1983)

## ตาราง 1

ปริมาณสารอาหารที่ได้จากสาหร่ายทะเลขนาดเล็ก

Algal class Species	Dry weight (pg.cell <sup>-1</sup> )**	Chl a*	Protein	Carbo - hydrate	Lipid
Prasinophyceae					
<i>Tetraselmis chui</i>	269.0	1.42	31	12.1	17
<i>Tetraselmis suecica</i>	168.2	0.97	31	12.0	10
Prymnesiophyceae					
<i>Isochrysis galbana</i>	30.5	0.98	29	12.9	23
<i>Isochrysis</i> aff. <i>Galbana</i> (T-iso)	29.7	0.98	23	6.0	20

ที่มา. From “Nutritional aspects of microalgae used in mariculture.” By Brown, Jeffrey and Garland, 1989, *CSIRO Marine Laboratories Report*, 205, p. 44.

\*Chl a Chlorophyll A, \*\* pg.cell<sup>-1</sup> Pico grams per cell

## ความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากฮาร์แพคติกอยโคพีพอดมีความสำคัญเพราะเป็นอาหารของสัตว์น้ำวัยอ่อนที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจเช่น ปลาและกุ้ง (Støttrup & Norsker, 1997) อีกทั้งยังมีผู้ทำการทดลองเพาะเลี้ยง Copepods (Harpacticoid copepod และ Calanoid copepod) ทั้งแบบต่อเนื่องในระบบปิดและระบบเปิด อาหารที่นิยมใช้ในการเพาะเลี้ยงส่วนใหญ่จะใช้สาหร่ายเซลล์เดียว (Micro algae) ชนิดต่างๆ เช่น *Isochrysis galbana*, *Tetraselmis* sp., *Chaetoceros mulleri*, *Rhinomonas reticulate* และ *Nanochloropsis atomus* ทั้งแบบมีชีวิตและแบบแช่แข็ง (Fukusho, 1980; Martias-Peralta, 2004; Miles et al., 2001; Norsker &

StØttrup, 1994; Rhodes, 2003; StØttrup & Norsker, 1997) อย่างไรก็ตามข้อมูลส่วนใหญ่เป็นการศึกษาของนักวิจัยในต่างประเทศ

สำหรับการใช้สาหร่ายทะเลเพื่อเป็นอาหารเลี้ยงฮาร์แพคติกอยโคฟีพอดในประเทศไทย ได้มีรายงานของ สุภาวดี จุลละสร (2553) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงฮาร์แพคติกอยโคฟีพอดเพื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงลูกกุ้ง พบว่า สกุล *Tigriopus* สามารถเพาะเลี้ยงได้ง่ายที่สุดมีความอดทนต่อสภาวะแวดล้อม และปรับตัวได้ดีในช่วงกว้าง และพบว่าฮาร์แพคติกอยโคฟีพอด *Tigriopus thailandensis* ให้ผลการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของลูกกุ้งได้ดี ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นพื้นฐานเบื้องต้นเพื่อนำไปพัฒนาการเพาะเลี้ยงฮาร์แพคติกอยโคฟีพอดต่อไป

### วัตถุประสงค์

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงที่เหมาะสมสำหรับฮาร์แพคติกอยโคฟีพอดสกุล

*Tigriopus*

2. เพื่อศึกษาการเพิ่มปริมาณฮาร์แพคติกอยโคฟีพอดโดยใช้สาหร่ายทะเลขนาดเล็ก

*Isochrysis galbana* และ *Tetraselmis* sp. เป็นอาหารในการเพาะเลี้ยง

3. เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะในการเพาะเลี้ยงฮาร์แพคติกอยโคฟีพอด

สกุล *Tigriopus*

### ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษา วิธีการเลี้ยง ฮาร์แพคติกอยโคฟีพอดสกุล *Tigriopus* ด้วยอาหารจากสาหร่ายทะเล ต่างชนิดกัน ในสภาพแวดล้อมที่มีการให้อากาศ, การควบคุมความเค็มของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยง และ อุณหภูมิ สำหรับ ฮาร์แพคติกอยโคฟีพอด สกุล *Tigriopus* ที่นำ มาเพาะเลี้ยงเป็นชนิดที่นำมาจากธรรมชาติ ในบริเวณแหล่งสาหร่ายทะเล

*Ulva clathrata* ที่พบได้ทั่วไปในบริเวณ เขตพื้นที่น้ำจืด-ลง ตามแนวชายหาด บ้าน  
แสมสาร อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

### คำนิยามศัพท์เฉพาะ

Copepoda เป็นสัตว์ทะเลที่ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็กในไฟลัม Crustacea  
ดำรงชีวิตแบบ Benthic form และ Pelagic form

Harpacticoid copepods เป็นสัตว์หน้าดินใน order Harpacticoida มีการดำรง  
ชีวิตแบบ เบนโทส (Benthos) แต่บางชนิดสามารถดำรงชีวิตเป็น แพลงก์ ตอนด้วย  
สามารถพบได้ทั่วไปตามบริเวณที่มีสาหร่ายทะเล, หญ้าทะเล และตามท้องทะเลทั่วไป

Nauplius larva หมายถึง คำที่ใช้เรียกตัวอ่อนของ Harpacticoid copepods ในช่วง  
ระยะการเจริญเติบโตก่อนเป็นตัวเต็มวัยที่พร้อมสืบพันธุ์

Microalgae หมายถึง สาหร่ายเซลล์เดียวซึ่งในการทดลองนี้เราจะใช้สาหร่ายชนิด  
ต่างๆ เช่น *Isochrysis galbana* และ *Tetraselmis* sp.

Seaweed หมายถึง สาหร่ายทะเลที่เจริญเติบโต มีลักษณะเป็นแท่งลึส

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถเปรียบเทียบผลการเพาะเลี้ยงด้วยสาหร่ายทะเลขนาดเล็ก *Isochrysis galbana* และ *Tetraselmis* sp. ที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของ ฮาร์แพคติกอยโคฟีพอด จากจำนวนประชากรที่เพาะเลี้ยงได้
2. สามารถระบุถึงอัตราการเจริญเติบโตของฮาร์แพคติกอยโคฟีพอดที่ได้จากการเพาะเลี้ยง
3. สามารถนำวิธีการเพาะเลี้ยงที่เหมาะสมไปใช้ในการเพาะเลี้ยงฮาร์แพคติกอยโคฟีพอดในเชิงอุตสาหกรรม

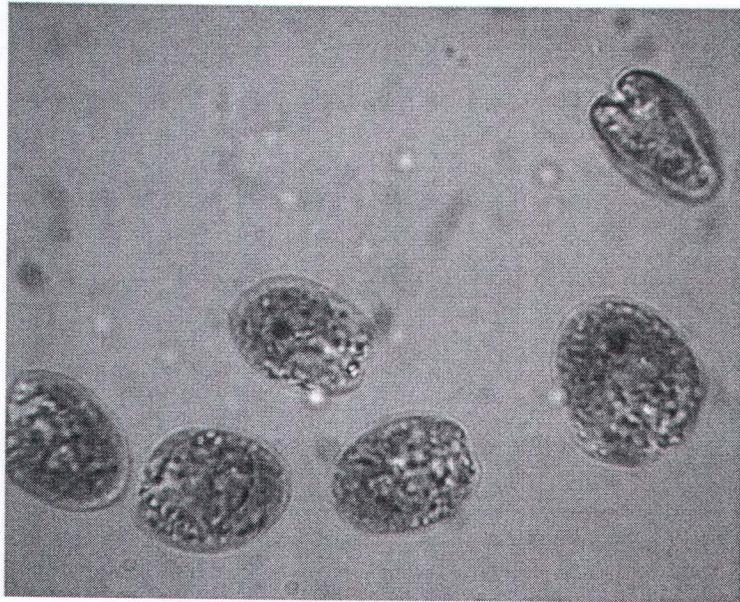
#### 4. เป็นฐานข้อมูลความรู้ทางด้านวิชาการในการเพาะเลี้ยงฮาร์แพคติกอยโคฟีพอด

##### สาหร่ายทะเลขนาดเล็ก (Microalgae)

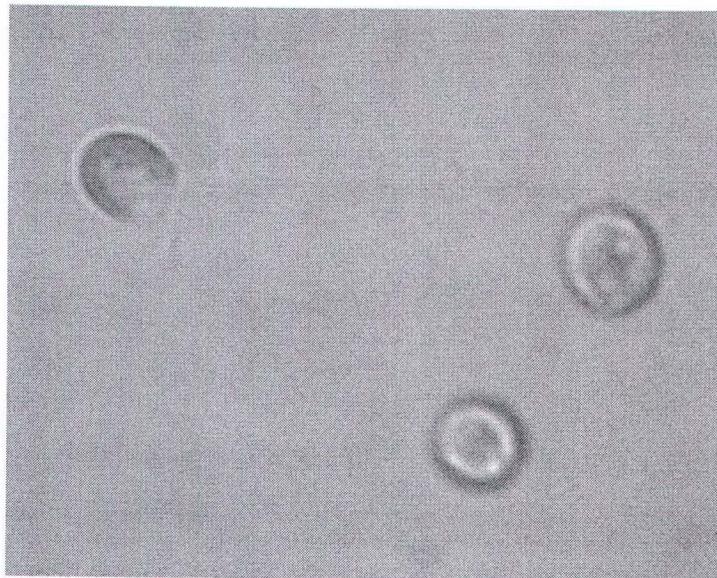
ในการทดลองเพาะเลี้ยงฮาร์แพคติกอยโคฟีพอด ได้เลือกใช้สาหร่ายทะเลขนาดเล็ก 2 ชนิด คือ *Isochrysis galbana* และ *Tetraselmis* sp. ซึ่งเป็นสาหร่ายทะเลที่นิยมนำมาใช้เป็นอาหาร ในการเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลของนักวิจัยเป็นจำนวนมาก ได้แก่ สุภาวดี จุลละสร (2553ก); Fukusho (1982); Lavens and Sorgeloos (1996); Miles et al., (2001); StØttrup and Norsker (1997).

สาหร่ายทะเลขนาดเล็ก *Isochrysis galbana* จัดอยู่ใน Class Haptophyceae มีความเหมาะสมสำหรับใช้เพาะเลี้ยงลูกกุ้ง, ลูกหอยสองฝา และอาร์ทีเมีย (Lavens & Sorgeloos, 1996, p. 9)

สาหร่ายทะเล *Tetraselmis* sp. จัดอยู่ใน Class Prasinophyceae ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับใช้เพาะเลี้ยง ลูกกุ้ง, ลูกหอยฝาเดียว, ลูกหอยสองฝา, โรติเฟอร์ และอาร์ทีเมีย (Lavens & Sorgeloos, 1996, p. 9)



ภาพ 4 ภาพถ่ายสาหร่ายทะเล *Tetraselmis* sp. ที่ใช้ในการทดลองเพาะเลี้ยงครั้งนี้



ภาพ 5 ภาพถ่ายสาหร่ายทะเล *Isochrysis galbana* ที่ใช้ในการทดลองเพาะเลี้ยงครั้งนี้