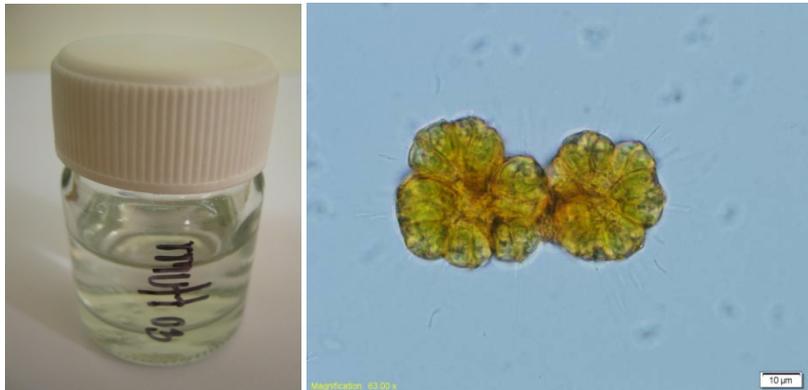


4.5 การคัดแยกสาหร่ายและการเพาะเลี้ยง

จากการศึกษาการคัดแยกสาหร่ายน้ำจืดขนาดเล็ก สระบัว พื้นที่พิพิธภัณฑน์บัว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สามารถคัดแยกสาหร่ายได้ทั้งหมด 16 สายพันธุ์ จัดอยู่ใน 3 ดิวิชัน โดยพบว่า ดิวิชันที่มีจำนวนมากที่สุดคือ Division Bacillariophyta 8 สายพันธุ์ ประกอบไปด้วย *Achnanthes* sp. สายพันธุ์ RMUTT16 (ภาพที่ 172) *Eunotia* sp. สายพันธุ์ RMUTT15 (ภาพที่ 161) *Navicula* sp.1 สายพันธุ์ RMUTT11 (ภาพที่ 162) *Navicula* sp.2 สายพันธุ์ RMUTT13 (ภาพที่ 163) *Navicula* sp.3 สายพันธุ์ RMUTT02 (ภาพที่ 164) *Nitzschia* sp. สายพันธุ์ RMUTT16 (ภาพที่ 160) *Pinnularia* sp. สายพันธุ์ RMUTT05 (ภาพที่ 159) และ *Sellophora* sp. สายพันธุ์ RMUTT14 (ภาพที่ 171) รองลงมาคือ Division Chlorophyta มี 5 ชนิด ประกอบไปด้วยได้แก่ *Chlorella* sp.1 สายพันธุ์ RMUTT04 (ภาพที่ 165), *Chlorella* sp.2 สายพันธุ์ RMUTT08 (ภาพที่ 166), *Chlorella* sp.3 สายพันธุ์ RMUTT10 (ภาพที่ 167), *Botryococcus* sp. สายพันธุ์ RMUTT03 (ภาพที่ 158), *Monoraphidium* sp. สายพันธุ์ RMUTT01 (ภาพที่ 173) และ Division Cyanophyta มี 3 ชนิด ประกอบไปด้วย *Oscillatoria* sp. สายพันธุ์ RMUTT12 (ภาพที่ 170), *Phormidium* sp. สายพันธุ์ RMUTT13 (ภาพที่ 168), *Pseudoanabaena* sp. สายพันธุ์ RMUTT07 (ภาพที่ 169)

4.5.1 ลักษณะของสาหร่ายสามารถแยกได้ทั้งหมด 16 ชนิดดังนี้

Botryococcus sp. สายพันธุ์ RMUTT พบในแหล่งน้ำนิ่ง สีของเซลล์มีสีเขียวปนเหลือง ส้ม ส้มแดง ดำรงชีวิตแบบล่องลอยเป็นอิสระ ลักษณะเซลล์อยู่กันเป็นกลุ่มคล้ายทาลัสประกอบด้วยเซลล์รูปไข่แบน มีไฟริรอยด์ 1 อัน รูปร่างโคโลนีไม่สมมาตร และมีหยดน้ำมันจำนวนมากในกลุ่มเซลล์



(ก)

(ข)

ภาพที่ 158 สาหร่ายน้ำจืด *Botryococcus* sp. สายพันธุ์ RMUTT 03

- (ก) ลักษณะของโคโลนีสาหร่ายที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Algal Broth
- (ข) ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า

Pinnularia sp. สายพันธุ์ RMUTT 05 เป็นเซลล์เดี่ยวๆ เซลล์รูปร่างจนถึงรูปไข่ ปลายเซลล์ทั้งสองด้านกลม ขอบเซลล์อาจเรียบหรือเป็นคลื่น ผิวเซลล์มันแบนราบ เมื่อมองเซลล์ด้านหลังจะเห็นบริเวณ

มุมเซลล์ (valve mantle) หักกลีกลง และแนวกลางเซลล์เป็นแนวใสเห็นได้ชัดเจน เช่นทริลและโพลาร์โนคูลมีขนาดใหญ่ ราฟีเป็นร่องสองร่องเชื่อมระหว่างเซนทรัลโนคูลและโพลาร์โนคูลราฟีเจริญดีและมีโครงสร้างที่ซับซ้อน เมื่อตัดเซลล์ตามขวางจะเห็น โครงสร้างของราฟีเป็นรูปตัววี ลวดลายบนฟรัสตูลเป็นคอสเต ซึ่งพาดขวางหรือเฉียงในแนวรัศมีหรือมีลักษณะเป็นลอคูลี (loculi) หรืออัลวีโอลา ซึ่งเป็นช่องแคบๆ และยาวที่เรียงตัวกันแบบตาหมากรุก คลอโรพลาสต์เป็นแผ่น 2 แผ่นเรียงอยู่รอบเกอเคิล พบทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม



(ก)



(ข)

ภาพที่ 159 สาหร่ายน้ำจืด *Pinnularia* sp. สายพันธุ์ RMUTT05

(ก) ลักษณะของโคโลนีสาหร่ายที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Algal Broth

(ข) ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า

Nitzschia sp. สายพันธุ์ RMUTT06 พบในแหล่งน้ำนิ่งและน้ำไหลเอื่อย สีของเซลล์มีสีน้ำตาล การดำรงชีวิตลอยเป็นอิสระและดำรงชีวิตแบบยึดเกาะ ลักษณะสำคัญของเซลล์มีลักษณะตรงหรือโค้ง ส่วนปลายเซลล์มนหรือโป่งเป็นกระเปาะ มีราฟีอยู่ที่ขอบฝาด้านใดด้านหนึ่ง มีลักษณะเป็นซี่ขนาดใหญ่ เรียกว่า ฟินูเล มีลวดลายบนฝาสเซลล์ตามขวางขนาดใหญ่จนถึงขนาดเล็กและไม่มีพื้นที่กลางเซลล์



(ก)



(ข)

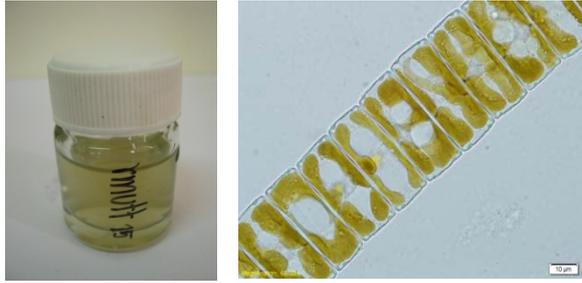
ภาพที่ 160 สาหร่ายน้ำจืด *Nitzschia* sp. สายพันธุ์ RMUTT06

(ก) ลักษณะของโคโลนีสาหร่ายที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Algal Broth

(ข) ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า

Eumotia sp. สายพันธุ์ RMUTT15 เซลล์อาจจะอยู่เดี่ยวๆ หรือต่อกันเป็นสาย โดยใช้ฝิวฟรัสตูลแตะกัน เมื่อมองจากด้านข้างแล้ว เซลล์มีลักษณะโค้ง ปลายทั้งสองด้านขนาดเท่ากัน ฟรัสตูลด้านหนึ่งเว้าและ

เรียบ ฟริสตุลอีกด้านหนึ่งนูนซึ่งมีขอบเรียบหรือคลื่น แต่บริเวณขั้วทั้งสองมักพองออก ที่ขั้วเซลล์นี้มีราฟีแท้ ซึ่งโพลาร์โนคูลอยู่ชิดขั้วเซลล์ ราฟีเป็นเส้นสั้นๆ พาดเฉียงจากขั้วเซลล์มาทางฟริสตุลด้านขวา ไม่มีเซนโนคูลที่ขั้วเซลล์มีรูเล็กสำหรับขับสารเมือกเพื่อช่วยในการยึดเกาะของเซลล์ เซลล์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเมื่อมองจากด้านข้าง อินเทอร์เน็ตคาร์บอนด์เป็นวงหลายวงบางสปิซี่ส์มีลวดลายบนอินเทอร์เน็ตคาร์บอนด์ด้วย ลวดลายบนฟริสตุลเป็นสไตรอิพาดขวางตลอดความกว้างของเซลล์ คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นจำนวน 2 แผ่น จินันท์นี้พบเฉพาะในน้ำจืดโดยเฉพาะในแหล่งน้ำที่เป็นกรดอ่อนๆ



(ก)

(ข)

ภาพที่ 161 สำหรับน้ำจืด *Eunotia* sp. สายพันธุ์ RMUTT15

- (ก) ลักษณะของโคโลนีสำหรับที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Algal Broth
- (ข) ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า

Nitzschia sp. สายพันธุ์ RMUTT11 ส่วนใหญ่เซลล์มักจะอยู่เดี่ยวๆ มีบางสปิซี่ส์เท่านั้นที่อยู่รวมกัน โดยต่อกันเป็นเส้นสายหลายเซนติเมตร เซลล์รูปแบบเรือ รูปรี รูปไข่หรือมีรูปร่างที่รวมลักษณะทั้งสองไว้ด้วยกัน ปลายเซลล์ทั้งสองด้านอาจแหลม กลม พองออก (rostrate or capitate) บริเวณกลางเซลล์ในแกนยาวอาจกว้างหรือแคบ แต่จะเห็นได้ชัดเจน ราฟีตรงเซนทรัลโนคูลและโพลาร์ดูอาจมีลวดลายบนฟริสตุลทั้งสองจะมีลวดลายเป็นเส้น ซึ่งเกิดจากการเรียงตัวของรูขนาดเล็กรวมกันทำให้เกิดเป็นสไตรอิ หรือเป็นสันหนา ซึ่งเกิดจากรูขนาดใหญ่ ลักษณะการเรียงตัวของเส้นอาจพาดตามขวางเรียงเป็นเส้นรัศมีตามกันหรือเป็นเส้นรัศมีพาดตัดกันเกิดเป็นแบบง่ายแต่อาจมีรูเล็กๆ เรียงกันบนเกอเดิล หรือเกอเดิลประกอบด้วยแผ่นที่ม้วนอยู่ได้ คลอโรพลาสต์มักเป็นแผ่นแบนๆ จำนวน 1-2 แผ่นหรือมากกว่า ขอบของคลอโรพลาสต์อาจหยัก เป็นคลื่นหรือเป็นพู ตำแหน่งมักอยู่ใกล้บริเวณเกอเดิล โดยอยู่สองข้างของราฟีข้างละแผ่น มีหยดน้ำมันที่เป็นแหล่งสะสมอาหารของเซลล์มีลักษณะเป็นเม็ดกลมสะท้อนแสงและมักพบตรงบริเวณปลายสุดของเซลล์



(ก)

(ข)

ภาพที่ 162 สาหร่ายน้ำจืด *Navicula* sp.1 สายพันธุ์ RMUTT11

(ก) ลักษณะของโคโลนีสาหร่ายที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Algal Broth

(ข) ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า



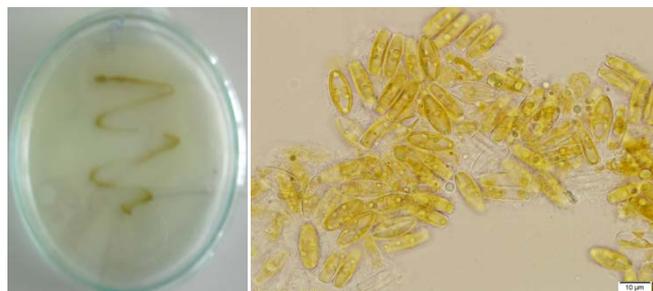
(ก)

(ข)

ภาพที่ 163 สาหร่ายน้ำจืด *Navicula* sp.2 สายพันธุ์ RMUTT13

(ก) ลักษณะของโคโลนีสาหร่ายที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Algal Broth

(ข) ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า



(ก)

(ข)

ภาพที่ 164 สาหร่ายน้ำจืด *Navicula* sp.3 สายพันธุ์ RMUTT02

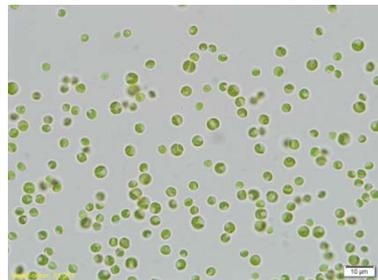
(ก) ลักษณะของโคโลนีสาหร่ายที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Algal Agar

(ข) ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า

Chlorella spp. เซลล์ของ *Chlorella* spp. มีขนาดเล็กมากประมาณ 1-12 ไมโครเมตร รูปร่างทรงกลม หรือเป็นรูปไข่ คลอโรพลาสต์มักอยู่ด้านข้าง หรือเป็นรูปถ้วย มีไฟรินอยด์ ผันเซลล์ค่อนข้างบาง Atkinson *et al.* (1972) อ้างโดย Bold and Wynne (1985) ศึกษาผนังเซลล์ของ *Chlorella* พบว่าประกอบไปด้วยสารพวก Sporopollenin การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยการสร้างอโตสปอร์ ซึ่งปกติจะมีจำนวน 4 ถึง 8 เซลล์บางครั้งอาจพบถึง 16 เซลล์ ซึ่งพบได้น้อยมาก *Chlorella* เป็นสาหร่ายที่พบโดยทั่วไป โดยเฉพาะในดิน แม้กระทั่งในขวดน้ำดื่ม หรือในถุงบรรจุน้ำดื่มที่ไม่ค่อยได้ล้างก็จะพบเสมอ และมักจะพบอาศัยอยู่ร่วมกับแบบซิมไบโอซิส (symbiosis) กับสัตว์ เช่น พารามีเซียม โฮคา ฟองน้ำ เป็นต้น เป็นสาหร่ายที่ได้รับ ความสนใจจากนักวิทยาศาสตร์มาก เนื่องจากมีโปรตีนสูงถึง 50-60% น้ำหนักแห้ง (Casey and Lubitz (1963) อ้างโดยกาญจนภาพันท์ (2527)) จึงถูกนำมาใช้เป็นอาหารเสริมของคนถ้ามีคุณภาพสูง แต่ถ้ามีคุณภาพ รงลงไปที่ก็จะนำไปใช้ในอาหารเสริมของสัตว์ นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถสร้างปฏิชีวนะสารชื่อ คลอเรลลิน (chlorellin)



(ก)



(ข)

ภาพที่ 165 สาหร่ายน้ำจืด *Chlorella* sp.1 สายพันธุ์ RMUTT04

(ก) ลักษณะของโคโลนีสาหร่ายที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Algal Agar

(ข) ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า



(ก)

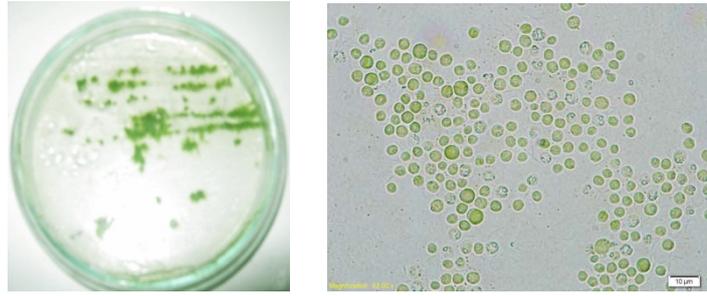


(ข)

ภาพที่ 166 สาหร่ายน้ำจืด *Chlorella* sp.2 สายพันธุ์ RMUTT08

(ก) ลักษณะของโคโลนีสาหร่ายที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Algal Agar

(ข) ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า



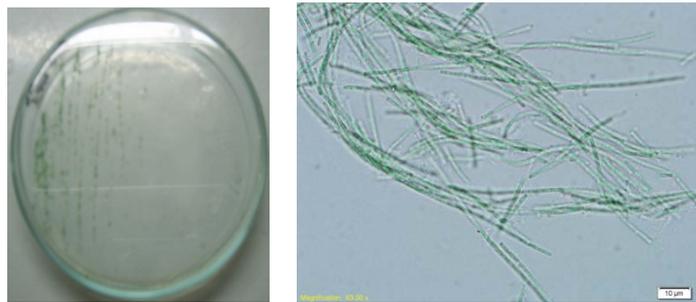
(ก)

(ข)

ภาพที่ 167 สาหร่ายน้ำจืด *Chlorella* sp.3 สายพันธุ์ RMUTT10

- (ก) ลักษณะของโคโลนีสาหร่ายที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Algal Agar
 (ข) ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า

Phormidium sp. สายพันธุ์ RMUTT11 เป็นเส้นสายที่มักจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มสานกันเป็นแผ่น เซลล์มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือทรงกระบอกเรียงต่อกัน มีความกว้างของเซลล์สม่ำเสมอตลอดสาย ยกเว้นตรงปลายกลมมน บางชนิดอาจมีคาลิปตรา มีซีทหุ้มเส้นสายบางๆ ซีทไม่มีสี บางชนิดซีทไหลออกมา นอกทรีย์โคม *Phormidium* อยู่ในแฟมิลี Phormidiaceae ส่วน โดยปกติเซลล์ของ *Phormidium* มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือความยาวของเซลล์ยาวกว่าความกว้างของเซลล์ *Phormidium* จะสร้างซีทได้ในบางสภาวะ (ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม)



(ก)

(ข)

ภาพที่ 168 สาหร่ายน้ำจืด *Phormidium* sp. สายพันธุ์ RMUTT11

- (ก) ลักษณะของโคโลนีสาหร่ายที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Algal Agar
 (ข) ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า

Pseudanabaena sp. สายพันธุ์ RMUTT07 เซลล์รูปทรงกระบอก ปลายมน บางครั้งอาจมีลักษณะเป็นรูปถังเบียร์ โดยปกติเซลล์ยาว (ความยาวของเซลล์มากกว่าความกว้าง) และมีลักษณะเป็นทรีย์โคมเดี่ยว

หรืออยู่รวมกันเป็นแผ่นบางๆ เป็นเส้นสายตรงหรือโค้ง ไม่มีลักษณะเป็นคลื่น เส้นสายมีรูปร่างเป็นทรงกระบอก มีขนาดสั้นหรือยาวมากกว่า (เซลล์ต่อกันจำนวนมาก) มีการสอดเว้าของผนังเซลล์ระหว่างเซลล์ซึ่งสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน เซลล์กว้าง 1-3.5 ไมโครเมตร ตรีโคมไม่มีซีทหุ้มแต่บางครั้งจะมีเมือกหุ้มบางๆ ปลายเส้นสายไม่มีคาลิปตรา ไม่มีการเคลื่อนที่ หรือเคลื่อนที่ได้ช้าๆ มีหรือไม่มี aerotopes บริเวณขั้วหรือปลายเส้นสาย เซลล์เกิดการแบ่งออกเป็นสองในระนาบเดียวตามแนวขวาง เส้นสายมีการแตกหักเป็นท่อนๆ หรือโฮโมเนีย ไม่พบเซลล์ตาย พบในแหล่งน้ำนิ่ง สัตว์พบในธรรมชาติ มีสีเขียวแกมน้ำเงิน สีของเซลล์สีเขียวแกมน้ำเงิน การดำรงชีวิตต้องลอยเป็นอิสระ



(ก)



(ข)

ภาพที่ 169 สาหร่ายน้ำจืด *Pseudanabaena* sp. สายพันธุ์ RMUTT07

- (ก) ลักษณะของโคโลนีสาหร่ายที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Algal Broth
 (ข) ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า

Oscillatoria sp. สายพันธุ์ RMUTT12 พบในแหล่งน้ำนิ่ง น้ำไหลเอื่อย บนผิวดินที่ชื้นและน้ำพุร้อน สัตว์พบในธรรมชาติ เขียว เขียวแกมน้ำเงิน เทาเขียว ดำ สีของเซลล์ เขียว เขียวแกมน้ำเงิน เทาเขียว ดำ น้ำตาล การดำรงชีวิตต้องลอยเป็นอิสระและ /หรือดำรงชีวิตแบบยึดเกาะ ลักษณะสำคัญเป็นเส้นสายซึ่งประกอบด้วยเซลล์มาเรียงตัวกันเรียกว่า ตรีโคม รูปร่างทรงกระบอกเหยียดตรงหรือเป็นเกลียวเล็กน้อย โดยปกติแล้ว ตรีโคมไม่มีเมือกหุ้ม เส้นสายจะสร้างโฮโมโกเนียมในการสืบพันธุ์ ไม่มีการสร้างเฮเทอโรซิสต์และอะคินีท เซลล์มีรูปร่างคล้ายเหรียญ เส้นสายมีการแบ่งเซลล์อย่างรวดเร็ว



(ก)



(ข)

ภาพที่ 170 สาหร่ายน้ำจืด *Oscillatoria*sp. สายพันธุ์ RMUTT12

- (ก) ลักษณะของโคโลนีสาหร่ายที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Algal Broth
- (ข) ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า

Sellaphora sp. สายพันธุ์ RMUTT14 สีของเซลล์จะมีสีน้ำตาล ดำรงชีวิตแบบยึดเกาะลักษณะสำคัญฝาของเซลล์มีรูปร่างคล้ายหอก หรือมีรูปร่างเป็นรูปไข่ ปลายเซลล์กลมทู่หรือ โป่งเล็กน้อย ลวดลายบนฝาเซลล์เป็นแถวเดี่ยวและเป็นรูปกลมเล็กๆ ราฟิอยู่ตรงกลาง ลักษณะตรง และมีส่วปลายเป็นรอยแยกคล้ายขอ



(ก)



(ข)

ภาพที่ 171 สาหร่ายน้ำจืด *Sellaphora*sp. สายพันธุ์ RMUTT14

- (ก) ลักษณะของโคโลนีสาหร่ายที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Algal Broth
- (ข) ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า



(ก)



(ข)

ภาพที่ 172 สาหร่ายน้ำจืด *Achnanthydium* sp. สายพันธุ์ RMUTT16

(ก) ลักษณะของโคโลนีสาหร่ายที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Algal Broth

(ข) ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า

Monorahidium sp. สายพันธุ์ RMUTT01 พบในแหล่งน้ำนิ่ง สีของเซลล์มีเขียวอ่อน เขียวเข้ม การดำรงชีวิตลอยเป็นอิสระและดำรงชีวิตแบบยึดเกาะ เซลล์อยู่เดี่ยวๆ รูปร่างแบบกระสวย บางชนิดปลายทั้งสองแหลมเป็นเกี้ยวและบิด บางชนิดปลายมน ผนังบางและมักจะไม่มีเมือกหุ้ม คลอโรพลาสต์อยู่ข้างเซลล์



(ก)



(ข)

ภาพที่ 173 สาหร่ายน้ำจืด *Monorahidium* sp. สายพันธุ์ RMUTT01

(ก) ลักษณะของโคโลนีสาหร่ายที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Algal Broth

(ข) ภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 1,000 เท่า