

บทที่ 4 ผลการศึกษา

จากการศึกษาการเลี้ยงสาหร่ายไส้ไก่ *Ulva intestinalis* โดยจะมีการเก็บต้นพันธุ์สาหร่ายไส้ไก่บริเวณบ่อเลี้ยงกุ้ง เพื่อนำมากระตุ้นให้สาหร่ายมีการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ แล้วนำสปอร์สาหร่ายแยกมาเลี้ยงในระดับของความเค็ม อุณหภูมิ และความเข้มแสง ที่ต่างกัน และสังเกตการเจริญเติบโตของสาหร่ายทุก ๆ สัปดาห์ สาหร่ายไส้ไก่จากบ่อเลี้ยงกุ้งมีแทลลัสซายาว 20-45 ซม ความกว้าง 2-7 มิลลิเมตร (รูปที่ 1) โดย อุณหภูมิน้ำในขณะเก็บตัวอย่างเท่ากับ 28 °C และความเค็มน้ำขณะตัวอย่างเท่ากับ 22 ppt



ก

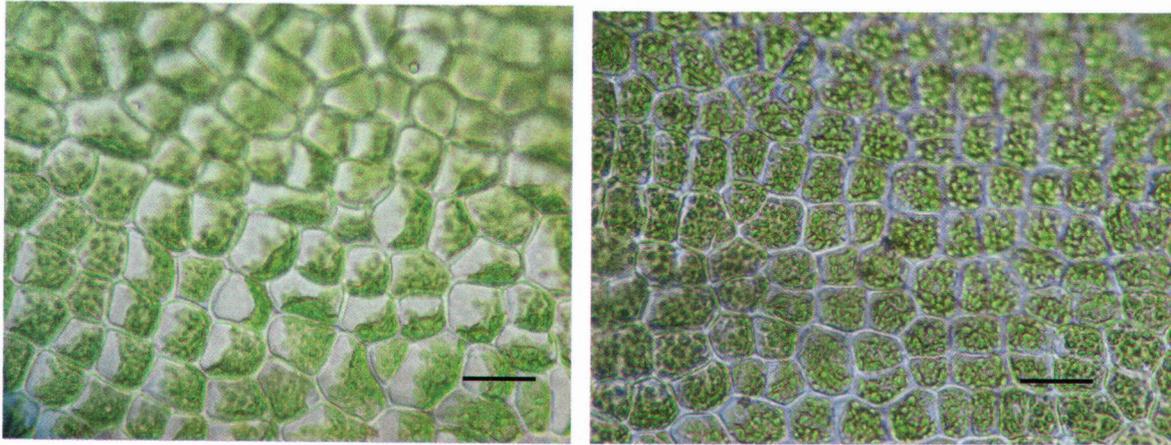
ข

รูปที่ 4.1 ลักษณะของต้นพันธุ์สาหร่ายไส้ไก่ *Ulva intestinalis* ที่เก็บจากบริเวณบ่อเลี้ยงกุ้ง

ก. สาหร่ายไส้ไก่สด ข. สาหร่ายไส้ไก่อัดแห้ง

4.1 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์

จากการกระตุ้นให้มีการปล่อยสปอร์ด้วยวิธีการต่างๆ พบว่าจากเซลล์ผิวแทลลัสที่ยังไม่แก่ ซึ่งสังเกตเห็น คลอโรพลาสต์กระจายอยู่เต็มเซลล์ หรืออยู่ที่ด้านหนึ่งของเซลล์ (รูปที่ 4.2) โดยวิธีการที่สามารถทำให้มีการปล่อยสปอร์ออกมาได้ คือ การเพิ่มความเค็ม การเก็บในที่แห้งและมีแดด และ การเพิ่มอุณหภูมิ ซึ่งรายละเอียดการปล่อยสปอร์ ดังตารางที่ 4.1



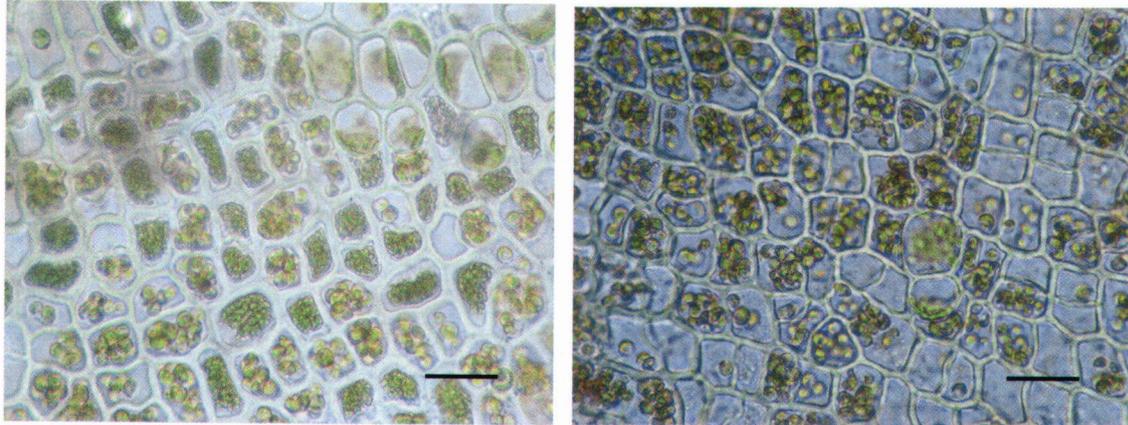
ก

ข

รูปที่ 4.2 เซลล์สาหร่ายสีเขียว *Ulva intestinalis* ก่อนมีการกระตุ้นให้ปล่อยสปอร์ ก. คลอโรพลาสต์อยู่ที่ด้านหนึ่งของเซลล์ ข. โพรโตพลาสต์มีการแยกตัวเป็นส่วนๆ เพื่อสร้างเซลล์สีบัพันธ์ (สเกล ก. และ ข. เท่ากับ 25 ไมโครเมตร)

ตารางที่ 4.1 การกระตุ้นการปล่อยสปอร์ของสาหร่ายสีเขียว *Ulva intestinalis* ด้วยวิธีการต่างๆ

ปัจจัย	การปล่อยสปอร์
การลดความเค็ม (10 ppt)	ไม่ปล่อยสปอร์
การเพิ่มความเค็ม (40 ppt)	มีการปล่อยสปอร์ภายใน 15-20 วัน มีการแยกของโพรโตพลาสต์ในบางเซลล์ และมีการปล่อย โพรโตพลาสต์แต่ละเซลล์ โดยการหลุดออกมาจากผนังเซลล์ และสปอร์มีการว่ายน้ำอยู่ระยะหนึ่ง จึงยึดเกาะ (รูปที่ 3)
การทำให้แห้งและมีด	มีการปล่อยสปอร์ภายใน 8-20 วัน โดยสร้างเป็นซูโอสปอแรนเจียม มีการแบ่ง โพรโตพลาสต์ เกิดเป็นซูโอสปอร์ยึดเกาะ กันเป็นกลุ่ม งอกเป็นต้นอ่อนแบบกลุ่มก่อนยึดติดกัน (รูปที่ 4)
การลดอุณหภูมิ (4 °C)	ไม่ปล่อยสปอร์
การเพิ่มอุณหภูมิ (40 °C)	มีการปล่อยสปอร์ภายใน 12-18 วัน จากโพรโตพลาสต์แต่ละเซลล์เกิดเป็นซูโอสปอร์ยึดเกาะกันเป็นกลุ่ม

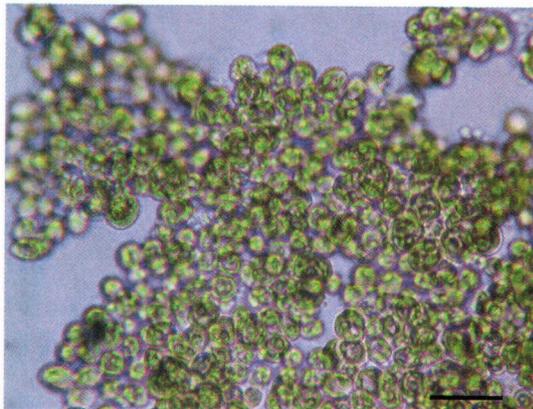


ก

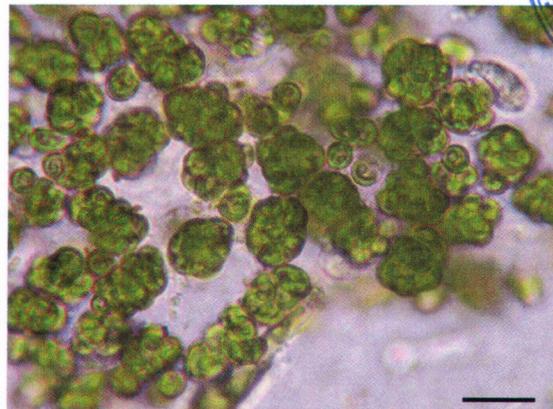
ข

รูปที่ 4.3 เซลล์สาหร่ายใส่ไข่ *Ulva intestinalis* หลังมีการกระตุ้นโดยการเลี้ยงในน้ำเลี้ยงที่มีความเค็ม 35 ppt

ก. โพรโตพลาสต์แบ่งเป็นส่วนๆ สร้างเป็นซูโอสปอร์และแกมีต ข. ซูโอสปอร์ที่เต็มที่จะพร้อมที่จะปล่อยออกมาจากเซลล์แม่ (สเกล ก. และ ข. เท่ากับ 25 ไมโครเมตร)



ก



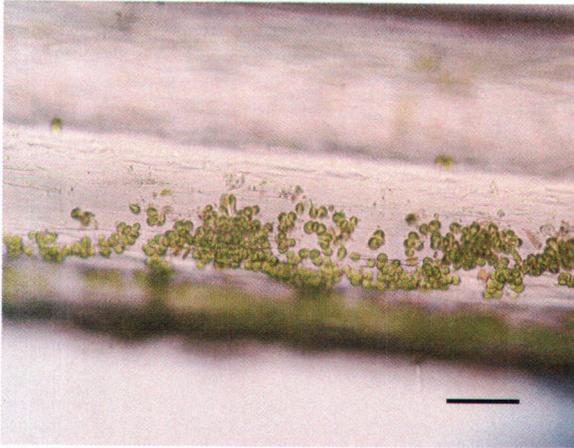
ข

รูปที่ 4.4 เซลล์สาหร่ายใส่ไข่ *Ulva intestinalis* หลังมีการกระตุ้นโดยการการเก็บที่แห้งข้ามคืน ก. โพรโตพลาสต์แบ่งเป็นส่วนๆ สร้างเป็น ซูโอสปอแรนเจียม ข. ซูโอสปอแรนเจียม (สเกล ก. เท่ากับ 20 ไมโครเมตร และ ข. เท่ากับ 10 ไมโครเมตร)

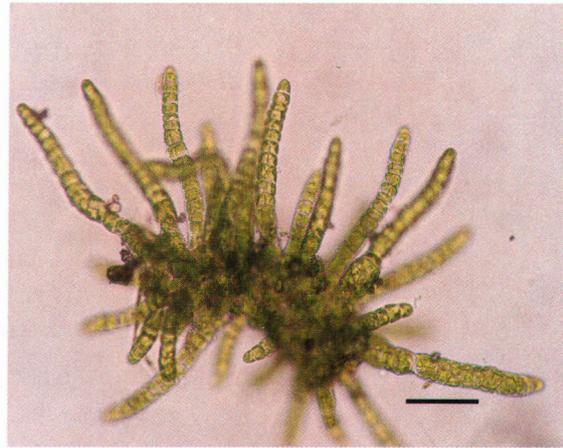
ต้นอ่อนของสาหร่ายมีลักษณะจับเป็นกลุ่มก้อนและเกาะบนเส้นเชือกเป็นจำนวนน้อยกว่าการจับเป็นกลุ่มกันเองทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการให้อากาศและมีแสงในช่วงที่มีการปล่อยสปอร์ (รูปที่ 4.5) เมื่อเจริญจะมีลักษณะเป็นกลุ่ม (รูปที่ 4.6)



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่..... 12 ต.ค. 2555
เลขทะเบียน..... 245560
เลขเรียกหนังสือ.....

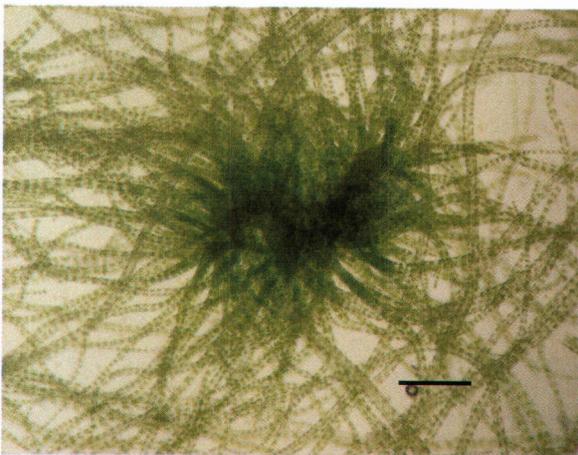


ก

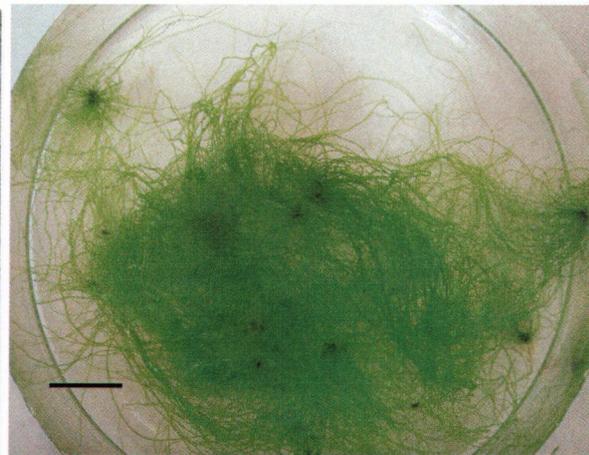


ข

รูปที่ 4.5 ก. ชูโอสปอร์ที่เกาะบนเชือกอายุ 2 วัน ข. ต้นอ่อนจากชูโอสปอร์ที่เกาะติดกันเองและงอกเป็นกลุ่มก้อน อายุ 5 วัน ที่ความเค็ม 25 ppt อุณหภูมิ 25 °C แสง $60 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ และระยะเวลาที่มีแสง: มีดเท่ากับ 12:12 ชม. (สเกล ก. และ ข. เท่ากับ 20 ไมโครเมตร)



ก

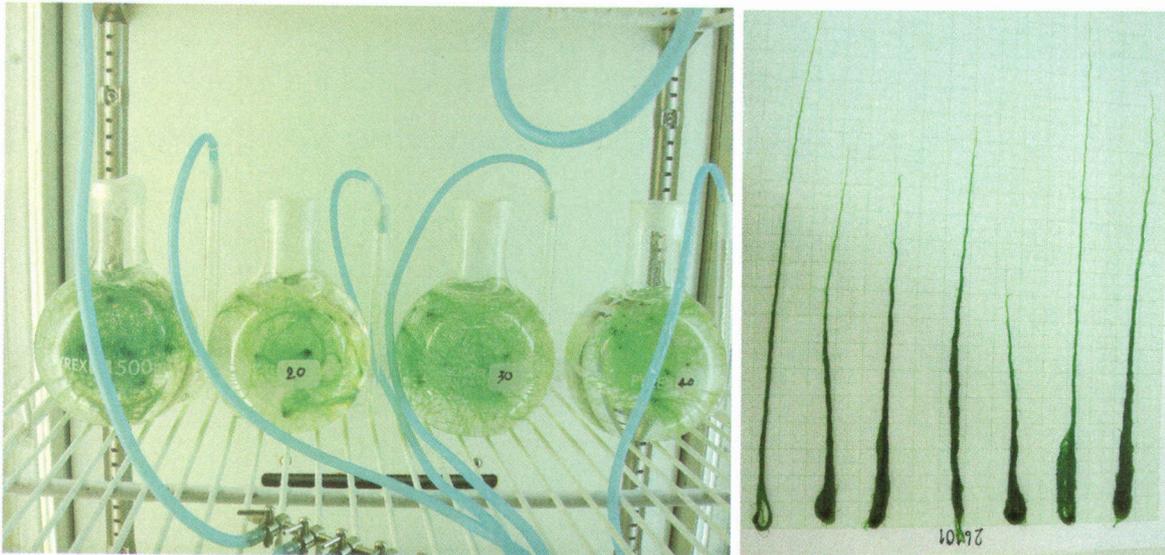


ข

รูปที่ 4.6 ก. และ ข. ต้นอ่อนสาหร่ายสีเขียว *Ulva intestinalis* อายุ 2 สัปดาห์ ที่ความเค็ม 25 ppt อุณหภูมิ 25 °C แสง $60 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ และระยะเวลาที่มีแสง: มีดเท่ากับ 12:12 ชม. (สเกล ก. เท่ากับ 100 ไมโครเมตร และ ข. เท่ากับ 1 ซม)

4.2 ผลของความเค็มต่อการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของสาหร่ายไส้ไก่

การเลี้ยงที่ความเค็มต่างๆ พบว่าเมื่อเลี้ยงไปได้หนึ่งสัปดาห์ ที่ความเค็ม 0 ppt สาหร่ายไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ส่วนที่ระดับความเค็มอื่นๆ สาหร่ายมีการเจริญเติบโต ตลอดการเลี้ยง 4 สัปดาห์ (รูปที่ 4.8) โดยต้นอ่อนที่เลี้ยงที่ความเค็ม 20 ppt มีการเจริญเติบโตดีที่สุด ได้ความยาวแทลลัสเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 174.3 ± 36.37 มิลลิเมตร รองลงมาเป็นต้นอ่อนที่เลี้ยงที่ความเค็ม 30 ppt ได้ความยาวแทลลัสเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 160.93 ± 43.98 มิลลิเมตร (รูปที่ 4.7, 4.8 ตารางที่ 4.2)



ก

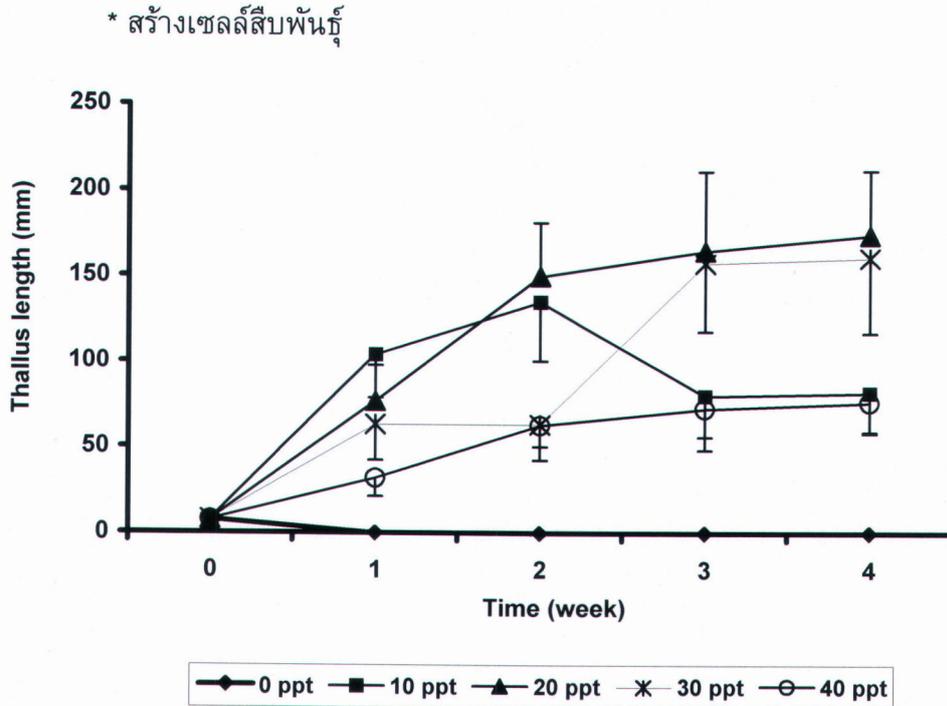
ข

รูปที่ 4.7 สาหร่ายไส้ไก่ที่เลี้ยงในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง และ ต้นอ่อนอายุ 3 สัปดาห์ ที่ความเค็ม 30 ppt อุณหภูมิ 25 C แสง $50 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ระยะเวลาที่มีแสง:มืดเท่ากับ 12:12 ชม.

ตารางที่ 4. 2 ความยาว (มม ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของสาหร่ายไส้ไก่ *Ulva (Enteromorpha) intestinalis* ที่ระดับความเค็มต่างๆ ในระยะเวลาการเลี้ยง 8 สัปดาห์ (n=30)

สัปดาห์	10 ppt	20 ppt	30 ppt	40 ppt
0	7.82 ± 1.61^a	7.82 ± 1.61^a	7.82 ± 1.61^a	7.82 ± 1.61^a
1	104.1 ± 25.45^c	76.53 ± 21.09^b	63.06 ± 20.78^b	31.96 ± 10.71^a
2	134.93 ± 34.62^b	149.83 ± 31.48^b	131.66 ± 36.81^b	$62.63 \pm 12.56^{a*}$
3	$80.06 \pm 24.13^{a*}$	$165.43 \pm 40.49^{b*}$	$157.6 \pm 39.77^{b*}$	$72.36 \pm 24.07^{a*}$
4	$81.8 \pm 22.80^{a*}$	$174.26 \pm 36.37^{b*}$	$160.93 \pm 43.98^{b*}$	$76.13 \pm 17.92^{a*}$

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวนอนของตัวอักษรที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)



รูปที่ 4.8 การเจริญเติบโตของสาหร่ายไส้ไก่ *Ulva (Enteromorpha) intestinalis* ที่ความเค็มต่างๆ ที่อุณหภูมิ 25 °C แสง 50 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ระยะเวลาที่มีแสง:มืดเท่ากับ 12:12 ชม.

ลักษณะของแทลลัสสาหร่ายที่เลี้ยงที่ความเค็มต่างๆ ในเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าที่ความเค็ม 10 ppt เส้นสายจะมีขนาดเล็ก ความกว้างของแทลลัส อยู่ในช่วง 0.25-0.35 มิลลิเมตร ที่ความเค็มสูงขึ้น ขนาดของแทลลัสเพิ่มขึ้น โดยที่ความเค็ม 20 ppt แทลลัสมีความกว้าง 0.30-0.52 มิลลิเมตร ส่วนที่ความเค็ม 30 ppt แทลลัสมีความกว้าง 0.40-0.80 มิลลิเมตร และที่ความเค็ม 40 ppt แทลลัสมีความกว้าง 0.70-1.10 มิลลิเมตร และเมื่อมีการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ ส่วนปลายแล้วแทลลัสจะมีขนาดสั้นลงไม่มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ (รูปที่ 4.9) โดยสาหร่ายที่เลี้ยงที่ความเค็ม 40 ppt พบว่าแทลลัสมีขนาดสั้นและกว้าง โดยเซลล์ที่ส่วนปลายของแทลลัสมีลักษณะขาวขุ่นเนื่องจากการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ออกไป ทำให้ผนังเซลล์ว่าง (รูปที่ 4.10)



ก

ข

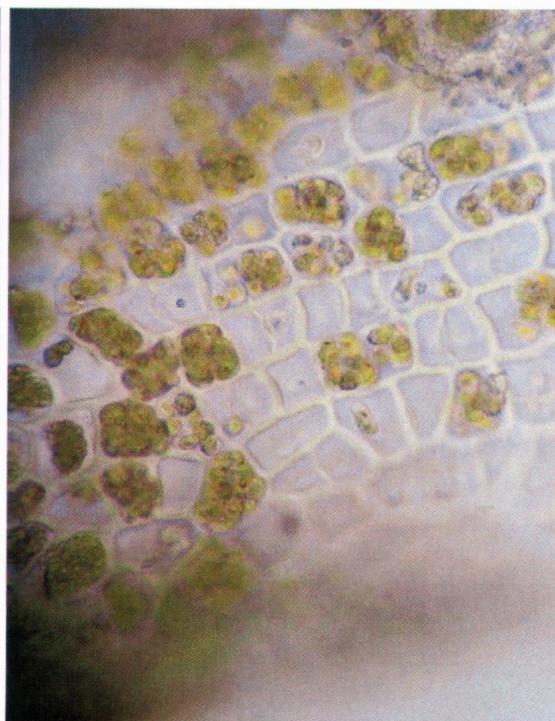
ค

ง

รูปที่ 4.9 แทลลัสของสาหร่ายสีเขียวที่ความเค็มต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 3 ที่อุณหภูมิ 25 °C แสง 50 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ระยะเวลาที่มีแสง:มืดเท่ากับ 12:12 ชม. ก. 10 ppt ข. 20 ppt ค. 30 ppt ง. 40 ppt



ก



ข

รูปที่ 4.10 ปลายแทลลัสของสาหร่ายสีเขียวที่ 30 ppt สัปดาห์ที่ 3 ที่ อุณหภูมิ 25 °C แสง 60 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ และระยะเวลาที่มีแสง: มืด เท่ากับ 12:12 ชม. เซลล์บริเวณปลายแทลลัสมีการสร้างซูโอสปอร์แรนเจีย (สเกล ก. เท่ากับ 200 ไมโครเมตร และ ข. เท่ากับ 25 ไมโครเมตร)

4.3 ผลการเลี้ยงสาหร่ายไส้ไก่ที่ระดับอุณหภูมิต่างกัน

เมื่อนำสปอร์สาหร่ายมาเลี้ยงที่อุณหภูมิต่างๆ พบว่า สาหร่ายมีการเจริญเติบโตดีที่สุดที่อุณหภูมิ 25 °C ในระยะเวลาที่เลี้ยง 4 สัปดาห์ และมีความยาวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 197.76 ± 47.3 มิลลิเมตร และมีการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในสัปดาห์ที่ 5 และรองลงมาเป็นอุณหภูมิที่ 20 °C มีความยาวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 130.53 ± 68.46 มิลลิเมตร และมีการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในสัปดาห์ที่ 8 (ตารางที่ 4.3 รูปที่ 4.11)

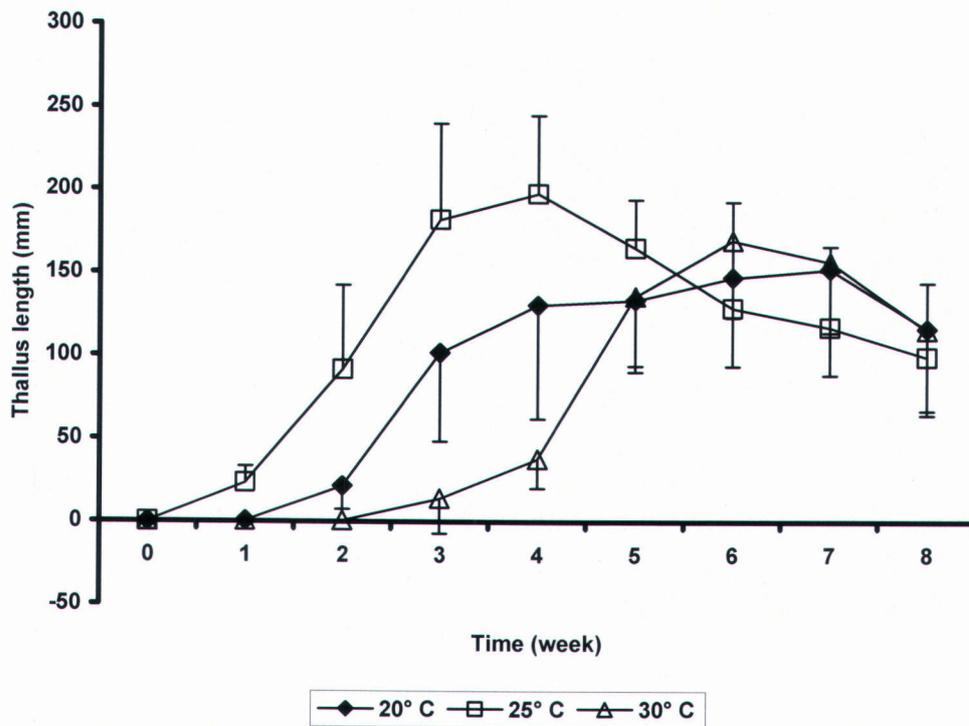
ตารางที่ 4.3 ความยาว (มม ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของสาหร่ายไส้ไก่ *Ulva* (*Enteromorpha*) ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ ในระยะเวลาการเลี้ยง 8 สัปดาห์ (n=30)

สัปดาห์	20 °C	25 °C	30 °C
0	0.31 ± 0.09^a	0.31 ± 0.09^a	0.31 ± 0.09^a
1	0.65 ± 0.34^a	23.6 ± 9.77^b	0.71 ± 0.23^a
2	21.63 ± 14.07^b	91.66 ± 50.78^c	0.74 ± 0.36^a
3	101.66 ± 53.27^b	181.9 ± 58.31^c	14.13 ± 21.28^a
4	130.53 ± 68.46^b	197.76 ± 47.30^c	38.03 ± 17.69^a
5	133.33 ± 43.37^a	$165.00 \pm 46.77^{b*}$	135.93 ± 41.86^a
6	$147.26 \pm 53.43^{a,b}$	$128.90 \pm 63.94^{a*}$	169.70 ± 46.69^b
7	152.30 ± 63.78^b	$117.30 \pm 48.66^{a*}$	$156.80 \pm 46.76^{b*}$
8	$116.26 \pm 51.83^{a*}$	$99.40 \pm 44.67^{a*}$	$115.50 \pm 48.41^{a*}$

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวนอนของตัวอักษรที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

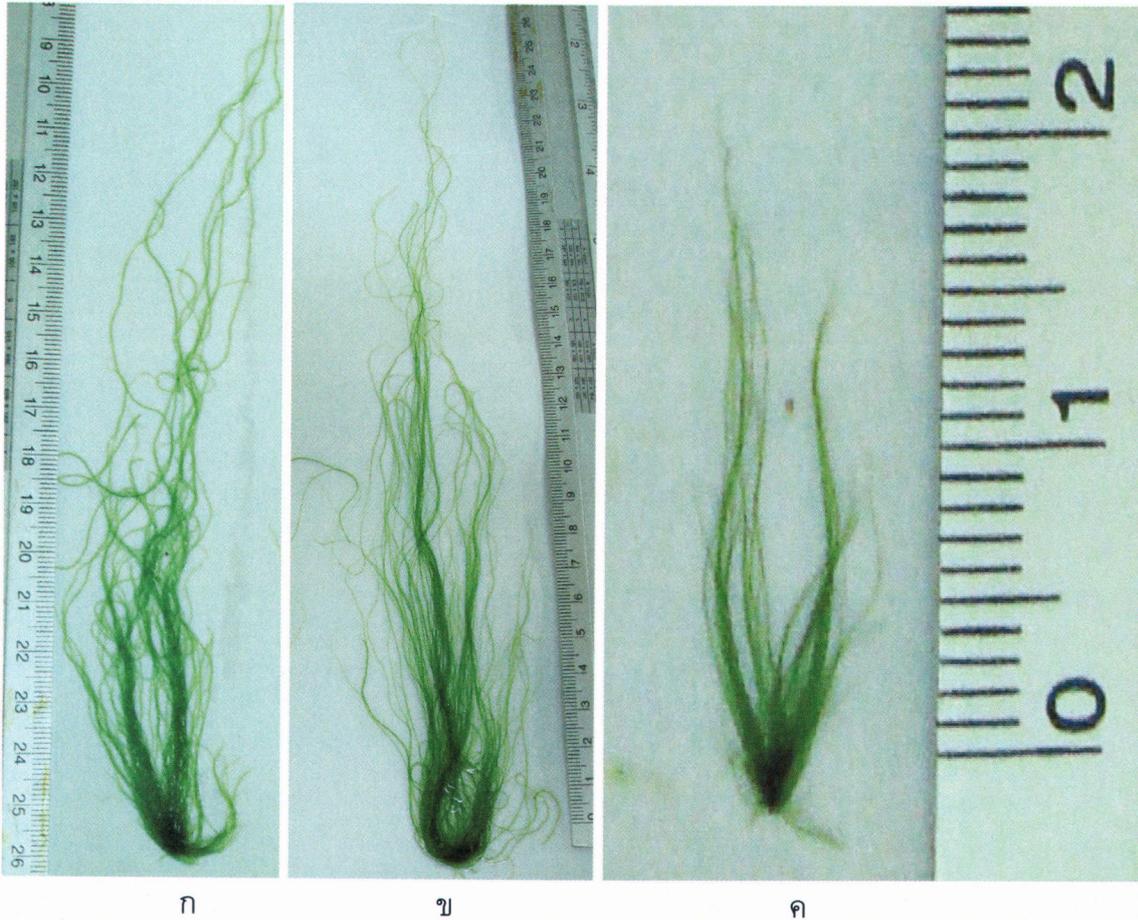
* สร้างเซลล์สืบพันธุ์





รูปที่ 4.11 การเจริญเติบโตของสาหร่ายสีเขียว *Ulva intestinalis* ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ แสง $60 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ระยะเวลาที่มีแสง:มืดเท่ากับ 12:12 ชม.

ลักษณะของแทลลัสสาหร่ายที่เลี้ยงที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ ในเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าที่ระดับอุณหภูมิ 20°C ความกว้างของแทลลัส อยู่ในช่วง 0.33-0.45 มิลลิเมตร. และที่ระดับอุณหภูมิ 25°C ความกว้างของแทลลัสอยู่ในช่วง 0.35-0.52 มิลลิเมตร. และที่ ระดับอุณหภูมิ 30°C แทลลัสของสาหร่ายสีเขียวจะมีลักษณะเรียวยาวขนาดเล็กกว่า มีความกว้างของแทลลัสอยู่ในช่วง 0.30-0.45 มิลลิเมตร (รูปที่ 4.12)



รูปที่ 4.12 แทลลัสของสาหร่ายสีเขียวที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 3 ที่ ความเค็ม 20 ppt แสง $60 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ระยะเวลาที่มีแสง:มืดเป็น 12:12 ชม (ก. =20 °C, ข. =25 °C ค. =30 °C)

4.4 ผลการเลี้ยงสาหร่ายสีเขียวที่ระดับความเข้มแสงต่างกัน

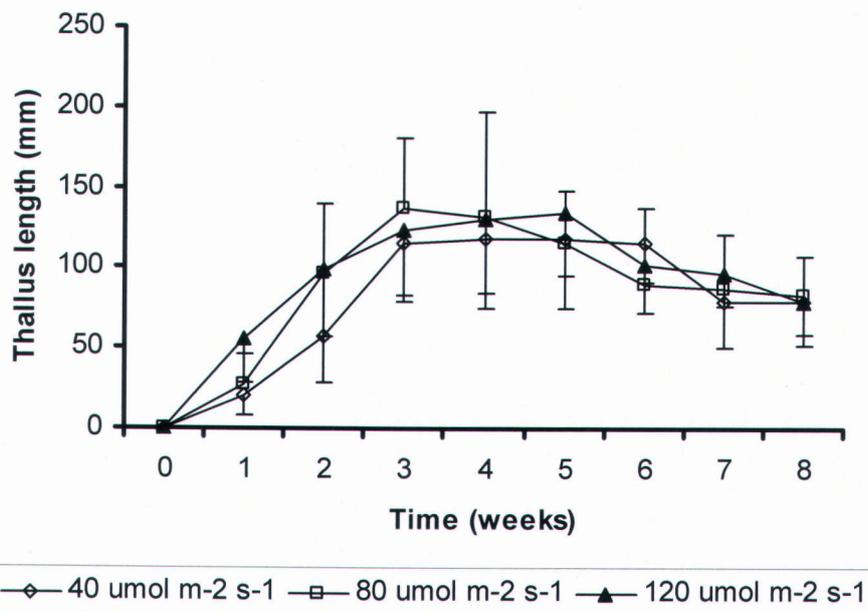
จากการเลี้ยงสาหร่ายสีเขียวที่ระดับความเข้มแสงต่างๆ พบว่าตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 4 สัปดาห์ สาหร่ายสีเขียวจะมีการเจริญเติบโตดีที่สุดที่ความเข้มแสง $80 \mu\text{mol}^{-2} \text{s}^{-1}$ โดยมีความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 132.4 ± 65.07 มิลลิเมตร และมีการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในสัปดาห์ที่ 4 รองลงมาเป็นการเลี้ยงที่ความเข้มแสง $120 \mu \text{mol}^{-2} \text{s}^{-1}$ มีความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 130.30 ± 45.96 มิลลิเมตร และมีการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ในสัปดาห์ที่ 6 (ตารางที่ 4.4 รูปที่ 4.13)

ตารางที่ 4.4 ความยาว (มม ค่าเฉลี่ย± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของสาหร่ายไส้ไก่ *Ulva* (*Enteromorpha*) ที่ระดับความเข้มแสงต่างๆ ในระยะเวลาการเลี้ยง 8 สัปดาห์ (n=30)

สัปดาห์	40 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$	80 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$	120 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$
0	0.45 ± 0.18 ^a	0.45 ± 0.18 ^a	0.45 ± 0.18 ^a
1	19.96 ± 11.63 ^a	27.4 ± 18.13 ^a	56.03 ± 27.90 ^b
2	56.5 ± 28.33 ^a	96.43 ± 43.08 ^b	98.73 ± 41.58 ^b
3	115.93 ± 32.81 ^a	137.43 ± 43.93 ^a	123.46 ± 44.20 ^a
4	117.53 ± 42.85 ^a	132.4 ± 65.07 ^{a*}	130.3 ± 45.96 ^a
5	117.6 ± 42.93 ^a	115.23 ± 33.13 ^{a*}	134.76 ± 38.99 ^a
6	115.16 ± 24.09 ^b	90.00 ± 47.89 ^{a*}	102.36 ± 30.85 ^{ab*}
7	79.06 ± 28.81 ^{a*}	87.40 ± 33.08 ^{a*}	96.16 ± 19.49 ^{b*}
8	78.36 ± 19.59 ^{a*}	83.40 ± 23.88 ^{a*}	79.3 ± 27.10 ^{a*}

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวนอนของตัวอักษรที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

* สร้างเซลล์สืบพันธุ์



รูปที่ 4.13 การเจริญเติบโตของสาหร่ายไส้ไก่ *Ulva intestinalis* ที่ระดับความเข้มแสงต่างกัน ที่ความเค็ม 20 ppt อุณหภูมิ 25 °C ระยะเวลาที่มีแสง:มืดเท่ากับ 12:12 ชม.

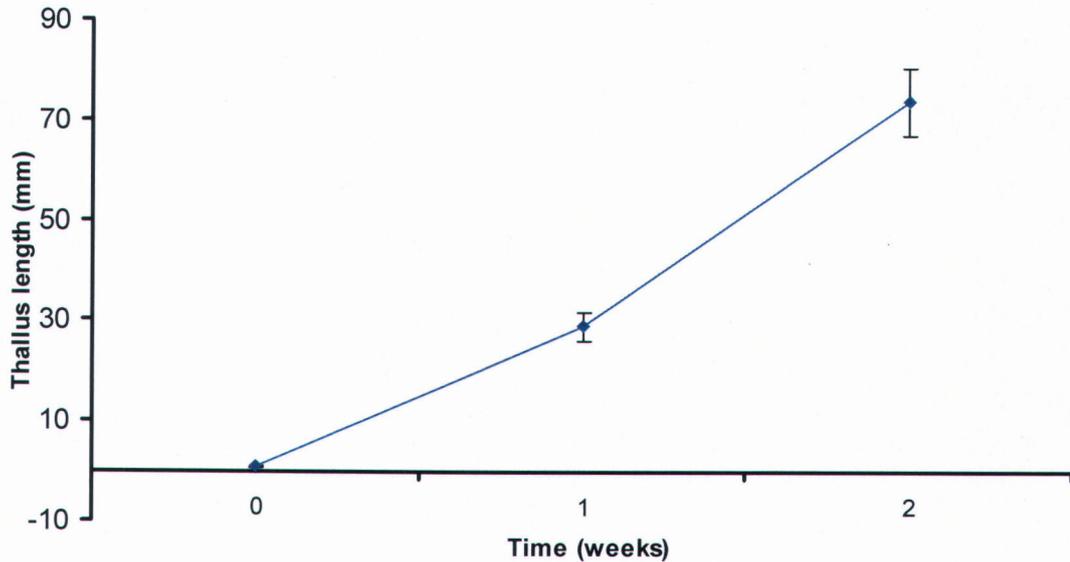
ลักษณะของแทลลัสสาหร่ายที่เลี้ยงที่ระดับความเข้มแสงต่างๆ ที่เลี้ยงในเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าที่ระดับความเข้มแสง $40 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ แทลลัสของสาหร่ายสีเขียวจะมีลักษณะเรียวยาวขนาดเล็ก ความกว้างของแทลลัสอยู่ในช่วง 0.30-0.35 มิลลิเมตร และที่ระดับความเข้มแสง $80 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ความกว้างของแทลลัสอยู่ในช่วง 0.35-0.50 มิลลิเมตร และที่ระดับความเข้มแสง $120 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ความกว้างของแทลลัสอยู่ในช่วง 0.32-0.53 มิลลิเมตร (รูปที่ 4.14)



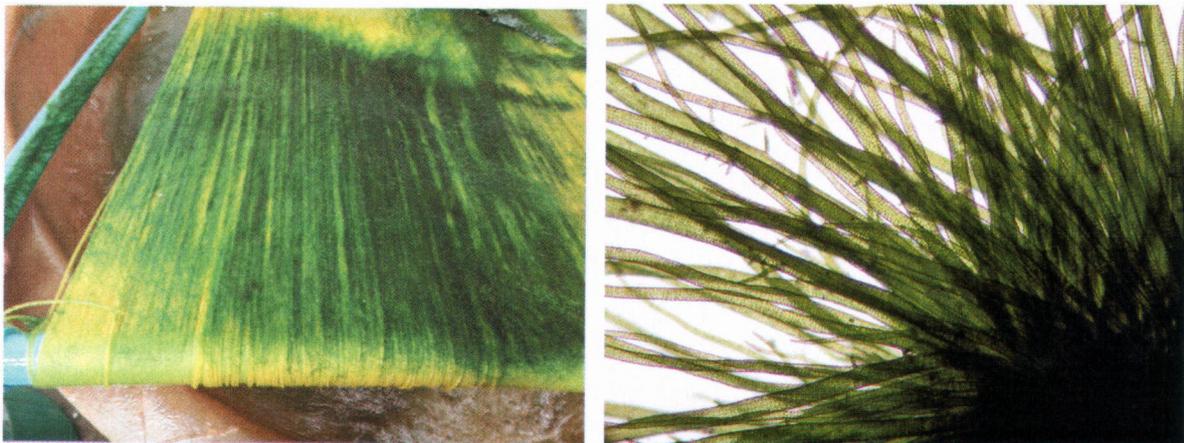
รูปที่ 4.14. แทลลัสของสาหร่ายสีเขียว *Ulva intestinalis* ที่ความเข้มแสงต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 3 ที่ความเค็ม 20 ppt อุณหภูมิ 25°C (ระยะเวลาที่มีแสง:มืดเท่ากับ 12:12 ชม.) ก. $40 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ข. $80 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ค. $120 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$

4.5 การเก็บสปอร์บนวอน

การเก็บสปอร์ในถังไฟเบอร์ โดยให้สปอร์เกาะบนเชือกไนลอนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาด 1 มิลลิเมตร ที่พันรอบกรอบสี่เหลี่ยม พบว่าสปอร์ปล่อยและเกาะภายใน 2 สัปดาห์ โดย พบว่า สปอร์ สาหร่ายเกาะบนเชือกเพียงด้านเดียวเฉพาะด้านที่คว่ำลง เมื่ออนุบาลได้ 2 สัปดาห์ จากสาหร่ายมีความยาว 0.87 ± 0.24 มิลลิเมตร เป็น 73.7 ± 6.73 มิลลิเมตร ซึ่งสามารถนำไปเลี้ยงในบ่อดินได้ต่อไป (รูปที่ 4.15 และ 4.16)



รูปที่ 4.15 ความยาวแทลลัสสาหร่ายไส้ไก่ *Ulva intestinalis* ที่เกาะบนเชือกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร ที่ความเค็ม 20 ppt อุณหภูมิระหว่าง 27-32 °C ระยะเวลาที่มีแสง:มืดเท่ากับ 12:12 ชม.



ก

ข

รูปที่ 4.16 แทลลัสของสาหร่ายไส้ไก่ *Ulva intestinalis* ที่เลี้ยงในถังไฟเบอร์ ในสัปดาห์ที่ 3 ที่ความเค็ม 20 ppt อุณหภูมิระหว่าง 27-32 °C ระยะเวลาที่มีแสง:มืดเท่ากับ 12:12 ชม. ก. สาหร่ายไส้ไก่

เกาะบนเชือกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร ที่พันรอบกรอบสี่เหลี่ยม ข. แทลล์ของสาหร่ายไส้ไก่ที่เกาะบนเชือก

4.6 การเลี้ยงสาหร่ายไส้ไก่ในบ่อดิน

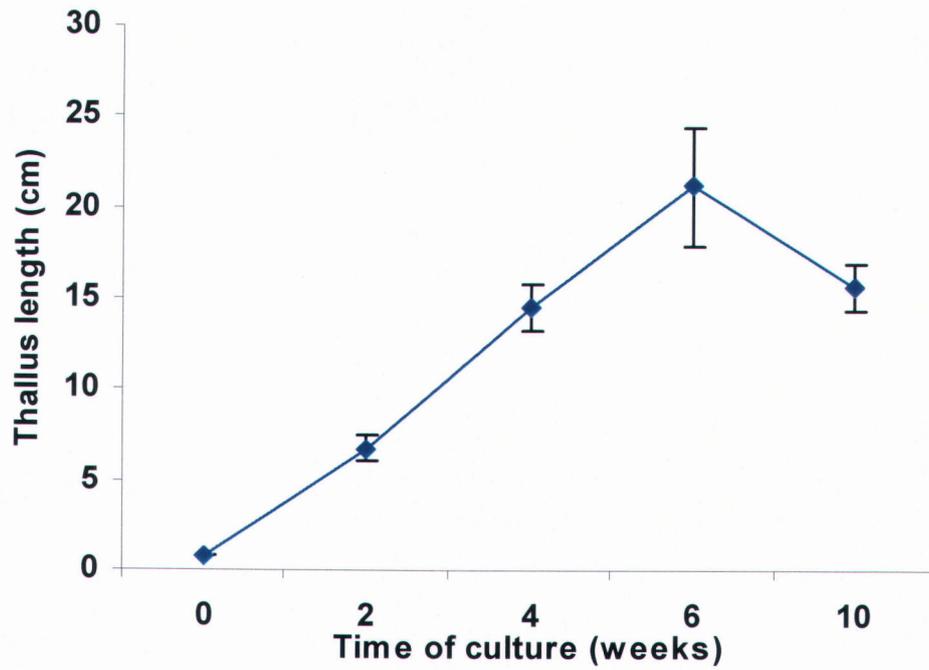
การเลี้ยงสาหร่ายไส้ไก่ในบ่อดินขนาด 2.5 x 10.0 ตาราง เมตร จำนวน 2 บ่อ พบว่าจากสาหร่ายที่เกาะบนเชือกขนาดเริ่มต้น 73.7 ± 6.73 มิลลิเมตร ความยาวของแทลล์เพิ่มขึ้นจนกระทั่งถึงสัปดาห์ที่ 6 ได้ ความยาวของแทลล์สูงสุด เท่ากับ 21.20 ± 0.25 เซนติเมตร จากนั้นความยาวของแทลล์ลดลง เป็น 15.59 ± 0.63 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 8 ส่วนอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ ลดลง เมื่อระยะเวลาเลี้ยงเพิ่มขึ้น เมื่อเลี้ยงได้ 8 สัปดาห์ และ ทำการเก็บเกี่ยวสาหร่าย พบว่า มี อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ ต่อวันเท่ากับ ร้อยละ 5.45 ± 7.77 (ตารางที่ 4.5 รูปที่ 4.17, 4.18, 4.19) การเก็บเกี่ยวในสัปดาห์ที่ 8 ให้ผลผลิตเท่ากับ 4.50 และ 5.60 กิโลกรัม น้ำหนักสด เฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 5.05 ± 0.8 กิโลกรัม หรือเท่ากับ 202.00 ± 31.11 กรัม น้ำหนักสด ต่อ ตารางเมตร หรือ 26.65 กรัม น้ำหนักแห้งต่อตารางเมตร (รูปที่ 4.20)

คุณภาพน้ำของการเลี้ยงในบ่อดิน มีอุณหภูมิอากาศน้ำในช่วง 26-32 °C ความเค็มน้ำอยู่ในช่วง 9- 27 ppt พีเอช 7.49- 8.34 ความกระด้างอยู่ในช่วง 580- 1730 มิลลิกรัมต่อลิตร ไนเตรท-ไนโตรเจนอยู่ในช่วง 0.00 – 0.60 มิลลิกรัมต่อลิตร และ ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสอยู่ในช่วง 0.00- 0.06 มิลลิกรัมต่อลิตร

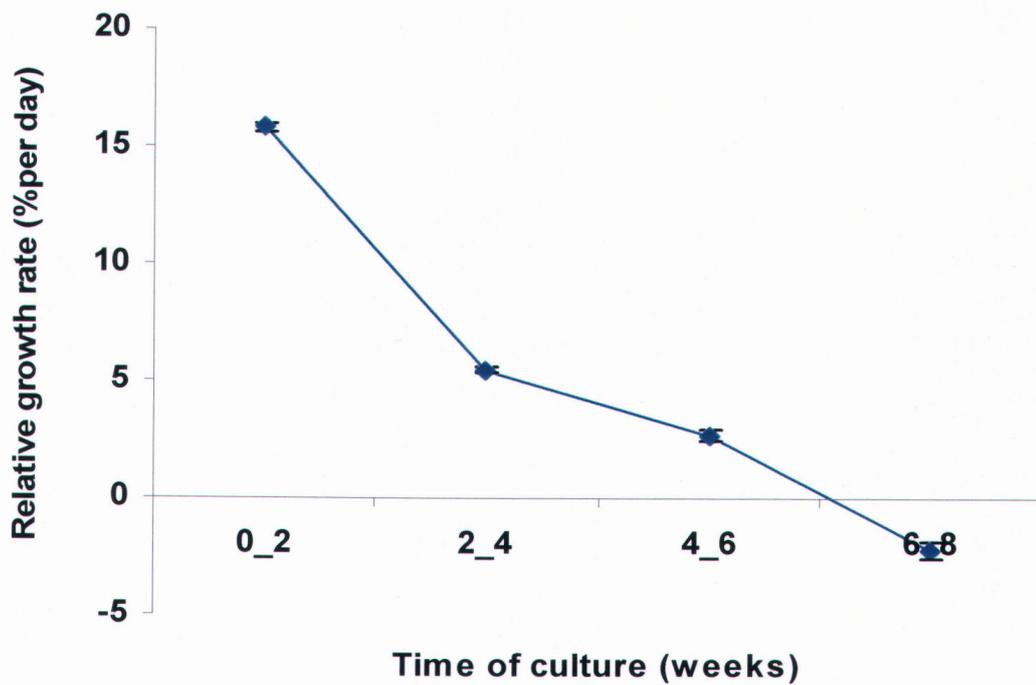
ตารางที่ 4.5 ความยาว (ชม ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) และอัตราการเจริญเติบโต (% ต่อวัน) ของสาหร่ายไส้ไก่ *Ulva (Enteromorpha)* ที่เลี้ยงในบ่อดิน ในระยะ 8 สัปดาห์

สัปดาห์	ความยาว (ชม ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) (n=30)	อัตราการเจริญเติบโต (% ต่อวัน)
0	0.74 ± 0.00	-
2	6.75 ± 0.67	15.82
4	14.58 ± 1.28	5.50
6	21.20 ± 3.25	2.67
10	$15.59 \pm 1.30^*$	-2.19
เฉลี่ย	-	5.45

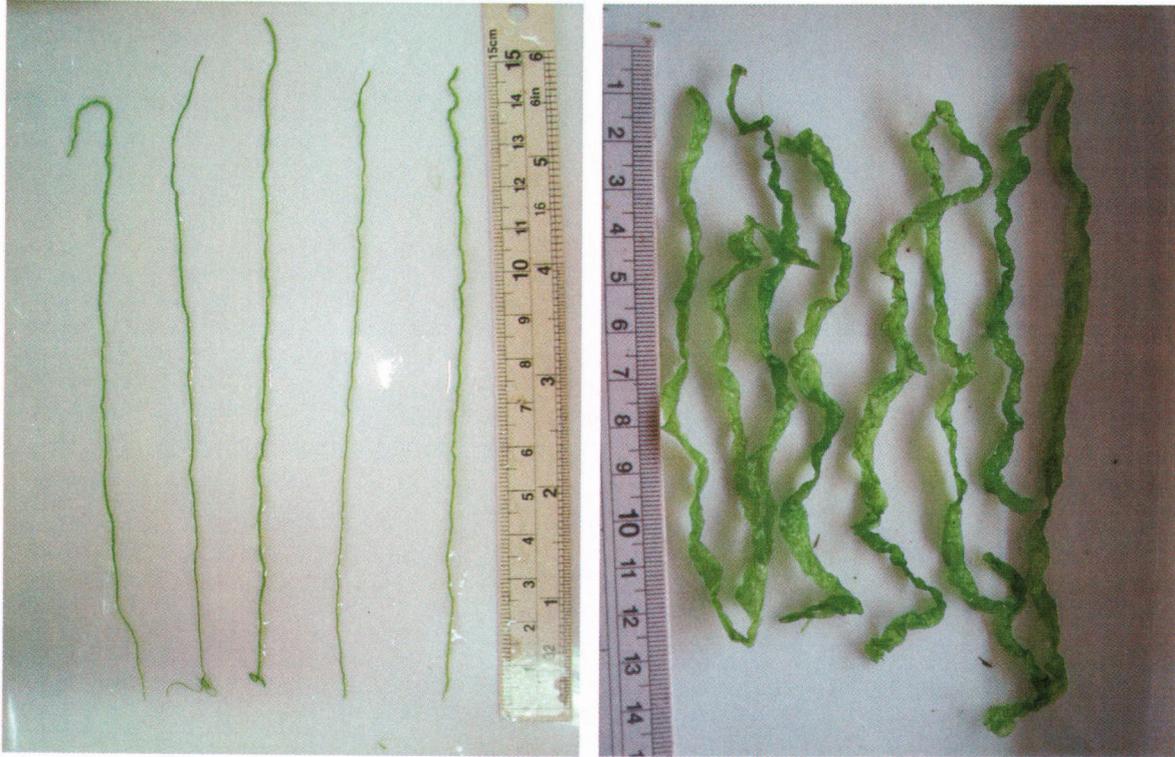
หมายเหตุ: * สร้างเซลล์สืบพันธุ์



รูปที่ 4.17 ความยาว แทลลัสของสาหร่ายสีเขียว *Ulva intestinalis* ที่เลี้ยงในบ่อดิน



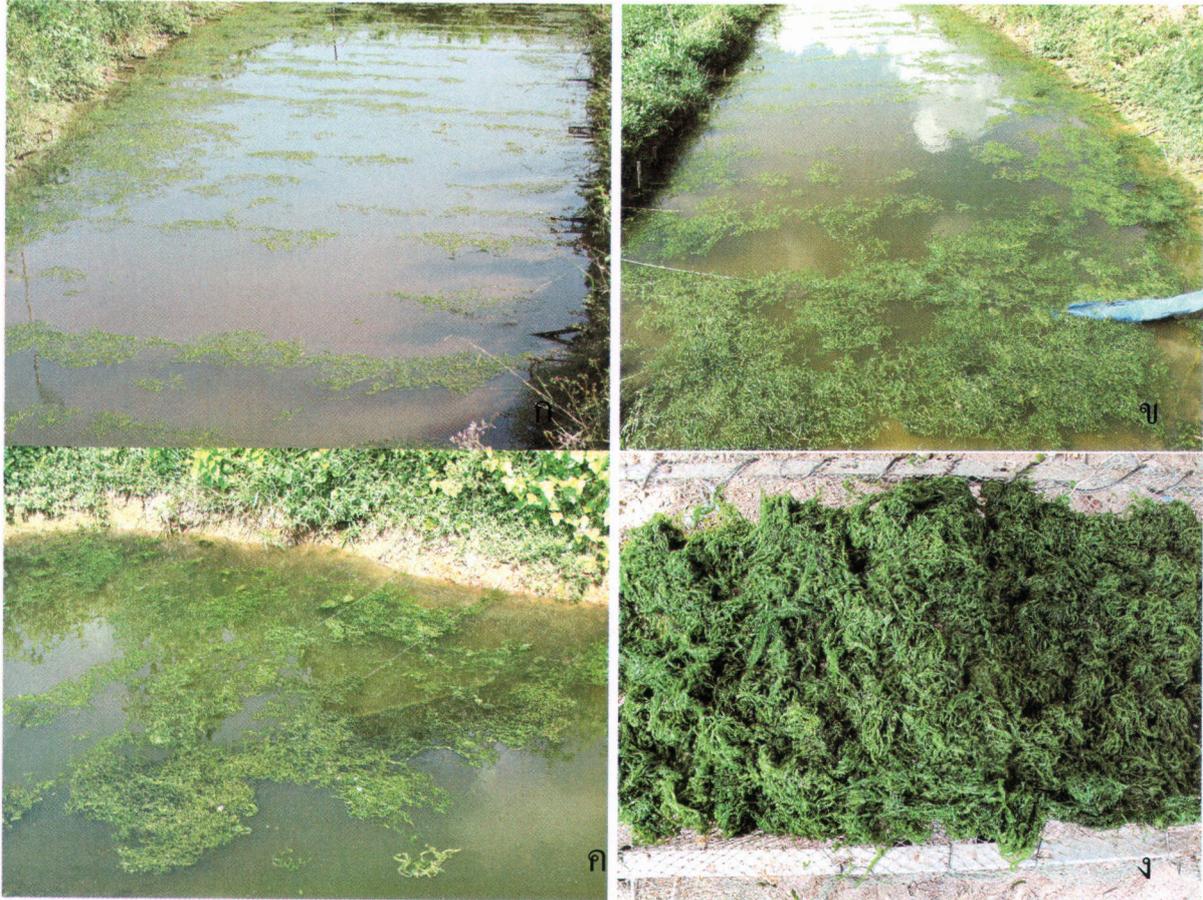
รูปที่ 4.18 อัตราการเจริญเติบโตของสาหร่ายสีเขียว *Ulva intestinalis* ที่เลี้ยงในบ่อดิน



ก

ข

รูปที่ 4.19 แทลัสซของสาหร่ายสีเขียว *Ulva intestinalis* ที่เลี้ยงในบ่อดิน ก. สัปดาห์ที่ 4 ข. สัปดาห์ที่ 8



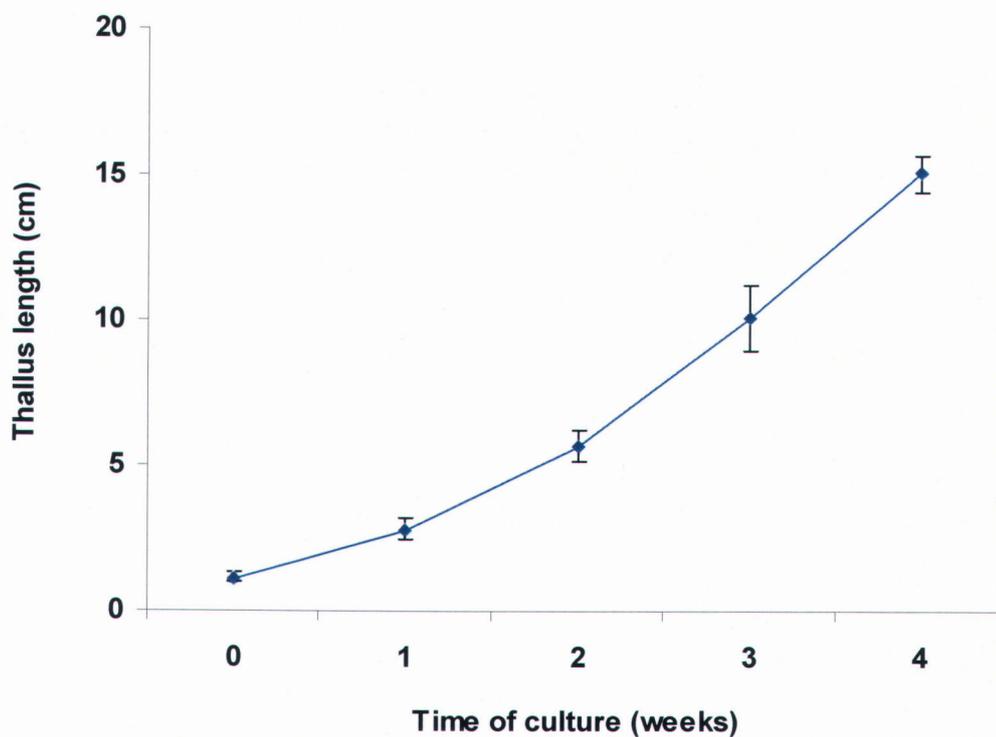
รูปที่ 4.20 การเลี้ยงสาหร่ายใส่ไก่ *Ulva intestinalis* ในบ่อดิน ก. บ่อที่ 1 ข. บ่อที่ 2 ค. การเจริญของแทลลัสในบ่อ ง. ผลผลิตของสาหร่ายใส่ไก่จากการเลี้ยง 8 สัปดาห์

4.6 การเลี้ยงสาหร่ายใส่ไก่ในถัง

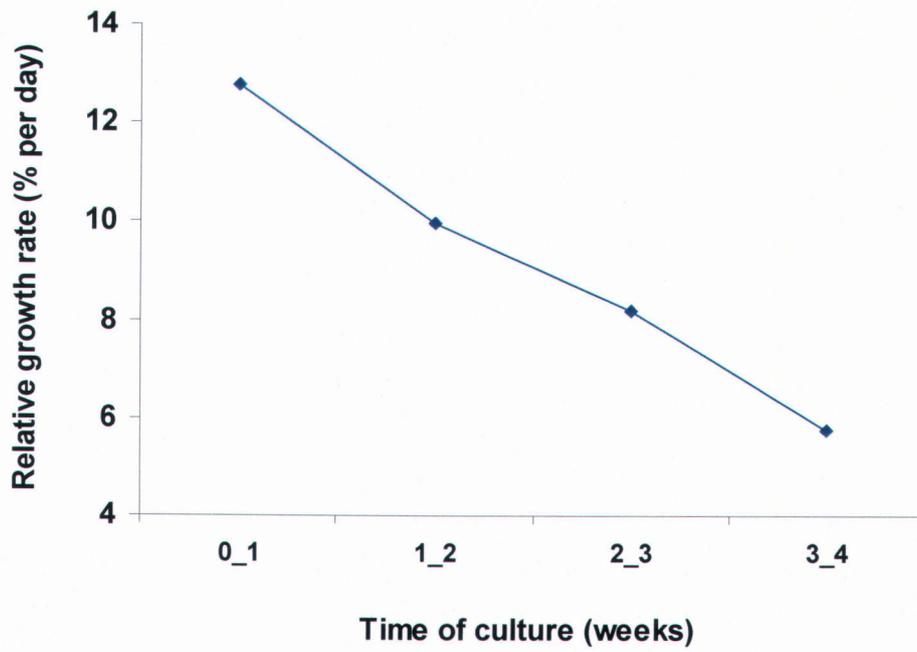
สปอร์ของสาหร่ายใส่ไก่ มีการเกาะกันเองเป็น กลุ่มก้อนและเจริญเติบโตในลักษณะของกลุ่มก้อนต้นอ่อน (germling cluster) อายุ 4 สัปดาห์ ซึ่งมี ขนาด 1.15 ± 0.031 เซนติเมตร เมื่อเลี้ยงในถัง ไฟเบอร์ ขนาด 200 ลิตร จำนวน 3 ถัง ความหนาแน่นของกลุ่มต้นอ่อน 10 กลุ่มต่อลิตร จากการเลี้ยงเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าสาหร่ายมีขนาดเฉลี่ย 5.06 ± 0.64 เซนติเมตร 4 พบว่าสาหร่ายมีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันเท่ากับร้อยละ 9.18 (ตารางที่ 4.6 รูปที่ 4.21, 4.22, 4.23) เมื่อเก็บเกี่ยวในสัปดาห์ที่มีผลผลิตเท่ากับ 45.53, 40.42 และ 35.37 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ หรือเฉลี่ยเท่ากับ 40.44 ± 5.08 กรัม น้ำหนักสด ต่อ 200 ลิตร หรือ คิดเป็น 202.20 ± 25.40 กรัม น้ำหนักสด ต่อตัน หรือ 25.35 กรัม น้ำหนักแห้งต่อลูกบาศก์เมตร (รูปที่ 4.24)

ตารางที่ 4.6 ความยาว (ชม ค่าเฉลี่ย± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) และอัตราการเจริญเติบโต (% ต่อวัน) ของสาหร่ายสีเขียว *Ulva (Enteromorpha)* ที่เลี้ยงในถังพลาสติก ในระยะ 8 สัปดาห์

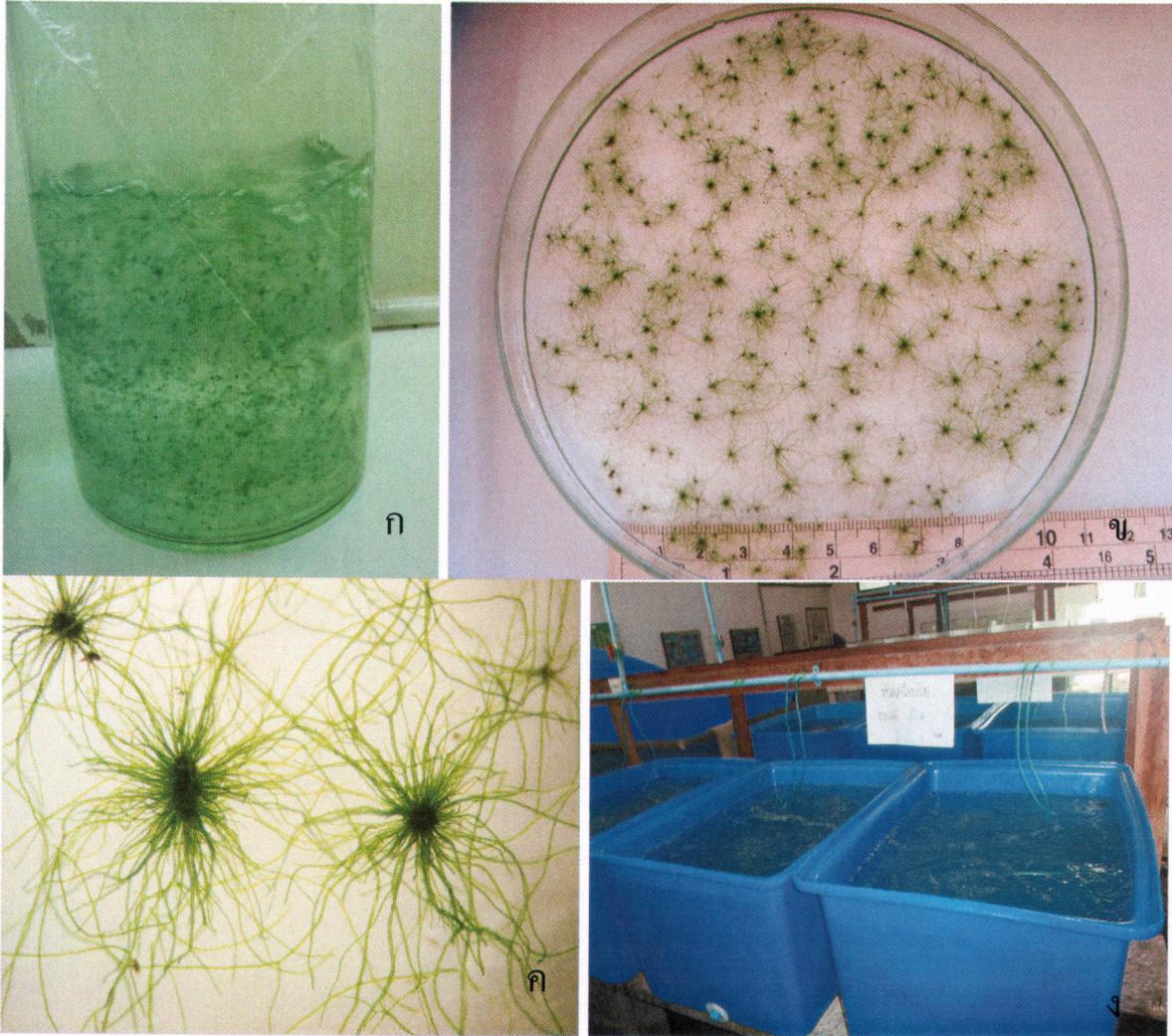
สัปดาห์	ความยาว (ชม ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) (n=30)	อัตราการเจริญเติบโต (% ต่อวัน)
0	1.15 ± 0.18	-
1	2.82 ± 0.35	12.79
2	5.67 ± 0.54	9.96
3	10.06 ± 1.11	8.19
4	15.06 ± 0.64	5.76
เฉลี่ย	-	9.18



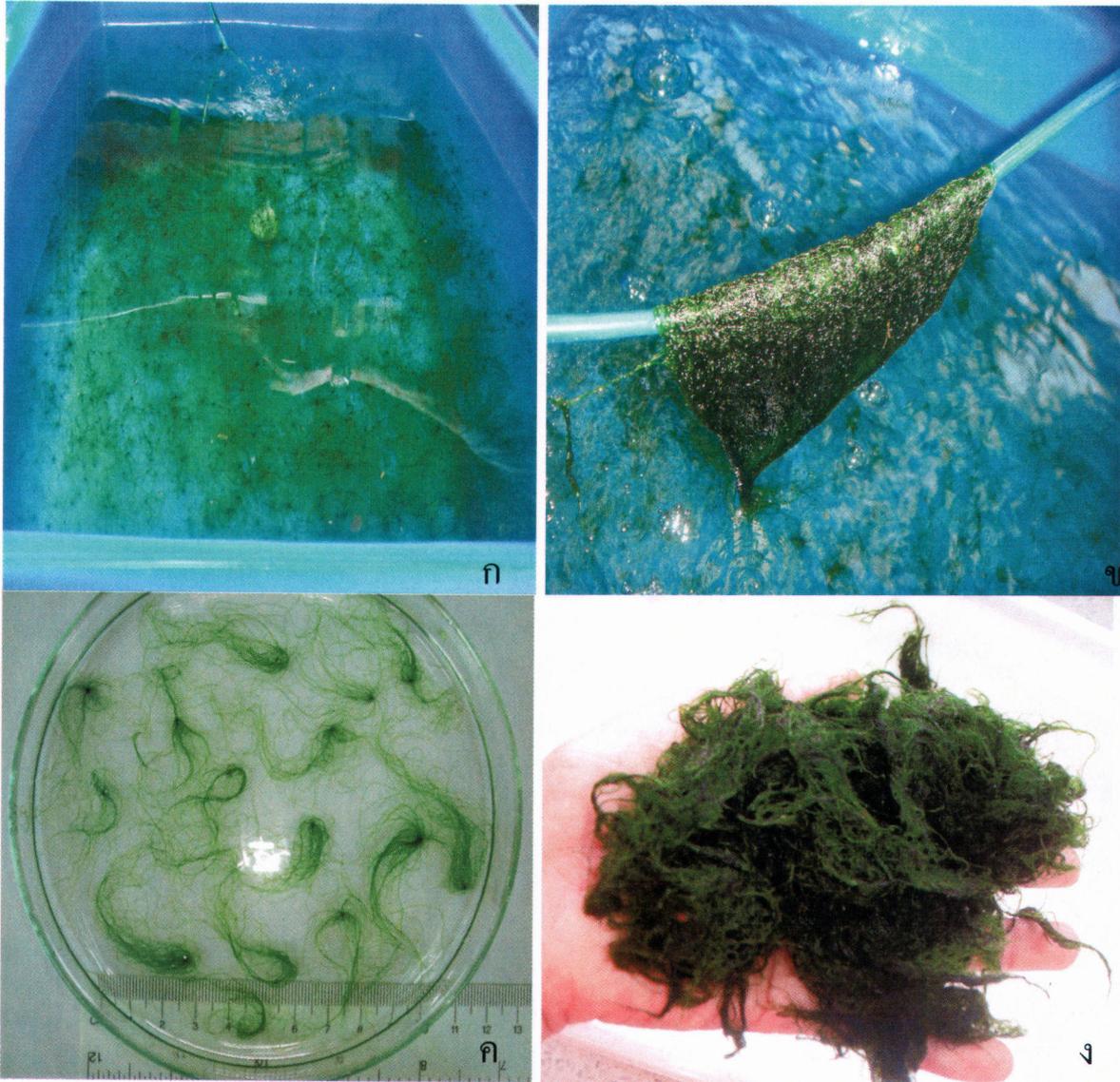
รูปที่ 4.21 ความยาว แทลลัสของสาหร่ายสีเขียว *Ulva intestinalis* ที่เลี้ยงในถังพลาสติก



รูปที่ 4.22 อัตราการเจริญเติบโตของสาหร่ายไส้ไก่ *Ulva intestinalis* ที่เลี้ยงในถังพลาสติก



รูปที่ 4.23 การเลี้ยงสาหร่ายสีเขียว *Ulva intestinalis* ในถังพลาสติก ก. การเพาะเลี้ยงต้นอ่อนในโหล ข. และ ค. ต้นอ่อนที่ใช้เริ่มต้นเลี้ยง ง. ถังเลี้ยง



รูปที่ 4.24 การเลี้ยงสาหร่ายไส้ไก่ *Ulva intestinalis* ในถังพลาสติก ก. การเจริญแบบแขวนลอยในถัง ข. และ ค. แทลีสของสาหร่ายในสัปดาห์ที่ 3 ง. ผลผลิตของสาหร่ายจากการเลี้ยง 4 สัปดาห์

