

บทที่ 4

ผลการวิจัย

1. ปริมาณสารสกัดจากสาหร่าย *Spirulina platensis*

เมื่อนำสาหร่าย *Spirulina platensis* ที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิด คือ น้ำ และ 95% เอทานอล พบว่าสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ให้ปริมาณ % yield เท่ากับ 9.89 ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* ให้ปริมาณ % yield เท่ากับ 8.85

$$\% \text{ yield} = \frac{\text{น้ำหนักสารสกัดที่ได้}}{\text{น้ำหนักสาหร่ายที่ใช้ในการสกัด}} \times 100$$

ตาราง 4 ปริมาณสารสกัดจากสาหร่าย *Spirulina platensis*

ตัวทำละลาย	น้ำหนักของสาหร่ายที่ใช้สกัด (g)	น้ำหนักของสารสกัดที่ได้ (g)	% yield
น้ำ	150	14.84	9.89
95% เอทานอล	150	13.27	8.85

2. การทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดสาหร่ายต่อเซลล์เพาะเลี้ยง

เมื่อนำสารสกัดน้ำและเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* หลังจากทำให้แห้งมาละลายโดยใช้ dimethyl sulphoxide (DMSO) เป็นตัวทำละลาย ให้ความเข้มข้นเริ่มต้นของสารสกัดสาหร่ายทั้งสองเท่ากับ 100 mg/ml จากนั้นนำสารสกัดสาหร่ายแต่ละตัวอย่างมาละลายใน Minimum Essential Medium (MEM) โดยทำการเจือจาง 2 เท่าแบบลำดับส่วนทั้งหมด 12 ระดับ และทดสอบสารสกัดความเจือจางละ 3 หลุมกับเซลล์เพาะเลี้ยง Vero cells บนจานเพาะเลี้ยงเซลล์ขนาด 96 หลุม โดยวิธี MTT assay (Mosmann., 1983)

2.1 สารสกัดน้ำจากสาหร่าย *Spirulina platensis*

เมื่อทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis* เพื่อหาค่าความเข้มข้นของสารที่ไม่เป็นพิษต่อเซลล์ 50% (CD_{50}) พบว่าค่า CD_{50} ของสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* มีค่าเท่ากับ 3.39 mg/ml และมีค่าเปอร์เซ็นต์เซลล์มีชีวิต ดังตาราง 5

ตาราง 5 เปอร์เซนต์เซลล์รอดชีวิตเมื่อทดสอบด้วยสารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis*

ความเข้มข้นของสารสกัด (mg/ml)	% viability
0.0023	111.56
0.0045	104.29
0.009	106.94
0.019	107.57
0.039	105.15
0.078	107.29
0.156	102.85
0.313	104.23
0.625	104.58
1.250	107.75
2.500	69.98
5.000	9.27

2.2 สารสกัดเอทานอลจากสาหร่าย *Spirulina platensis*

เมื่อทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดเอทานอลจากสาหร่าย *S. platensis* เพื่อหาค่าความเข้มข้นของสารที่ไม่เป็นพิษต่อเซลล์ 50% (CD_{50}) พบว่าค่า CD_{50} ของสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* มีค่าเท่ากับ 1.91 mg/ml และมีค่าเปอร์เซ็นต์เซลล์มีชีวิต ดังตาราง 6

ตาราง 6 เปอร์เซนต์เซลล์รอดชีวิตเมื่อทดสอบด้วยสารสกัดเอทานอลจากสาหร่าย *S. platensis*

ความเข้มข้นของสารสกัด (mg/ml)	% viability
0.0023	111.06
0.0045	106.99
0.009	107.12
0.019	108.74
0.039	109.73
0.078	101.44
0.156	101.58
0.313	98.33
0.625	88.82
1.250	64.30
2.500	35.00

3. การหาปริมาณไวรัสโดยวิธี plaque titration assay

เมื่อตรวจหาปริมาณไวรัสเริ่มต้นจากการนับ plaque ของเชื้อ HSV หลังการเพิ่มจำนวนไวรัสในเซลล์เพาะเลี้ยง Vero cells พบว่าปริมาณไวรัสเริ่มต้นของ HSV-1F เท่ากับ $5.8 \times 10^6 \pm 1.4$ PFU/ml ปริมาณไวรัสเริ่มต้นของ HSV-2G เท่ากับ $1.25 \times 10^7 \pm 0.7$ PFU/ml ปริมาณไวรัสเริ่มต้นของ HSV-1(22) เท่ากับ $2.0 \times 10^5 \pm 0.7$ PFU/ml ปริมาณไวรัสเริ่มต้นของ HSV-1(5) เท่ากับ $1.18 \times 10^7 \pm 2.1$ PFU/ml และปริมาณไวรัสเริ่มต้นของ HSV-2(2) เท่ากับ $6.7 \times 10^5 \pm 1.4$ PFU/ml (ตาราง 7)

ตาราง 7 ปริมาณไวรัสเริ่มต้นของเชื้อ HSV ชนิดต่างๆ

ชนิดของไวรัส	ปริมาณไวรัส (PFU/ml) ^a
HSV-1F	$5.80 \times 10^6 \pm 1.4$
HSV-2G	$1.25 \times 10^7 \pm 0.7$
HSV-1(22)	$2.00 \times 10^5 \pm 0.7$
HSV-1(5)	$1.18 \times 10^7 \pm 2.1$
HSV-2(2)	$6.70 \times 10^5 \pm 1.4$

^a ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D. (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) n=3

4. การทดสอบสารสกัดสำหรับ *Spirulina platensis* ในการยับยั้งเชื้อไวรัสก่อโรคเริม ก่อนไวรัสเกาะติดกับเซลล์เพาะเลี้ยง

เมื่อทดสอบสารสกัดสำหรับ *S. platensis* กับเชื้อ HSV โดยเติมสารสกัดสำหรับ *S. platensis* ที่ความเข้มข้นไม่เป็นพิษต่อเซลล์ลงในเซลล์เพาะเลี้ยง จากนั้นเติมไวรัสเชื้อจากปริมาณ 100 plaque และตรวจสอบผลการยับยั้งเปรียบเทียบกับกลุ่มไวรัสควบคุม พบการยับยั้งเชื้อไวรัส ดังนี้

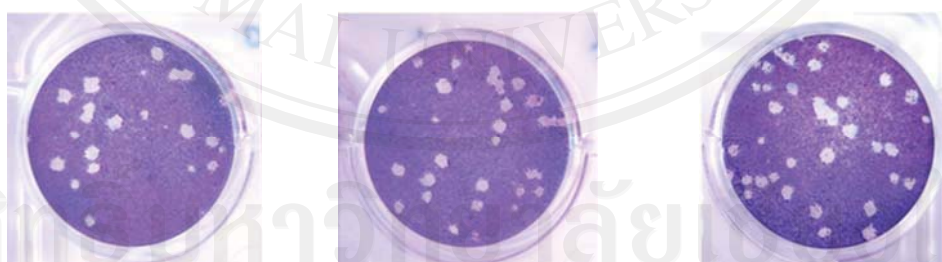
4.1 การยับยั้งเชื้อ HSV-1F

สารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.156, 0.313, 0.625, 1.25 และ 2.5 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1F ได้ 1.25, 17.50, 26.25, 37.50 และ 45.00 % ตามลำดับ ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.078, 0.156, 0.313, 0.625 และ 1.25 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1F ได้ 5.00, 11.25, 13.75, 15.00 และ 16.25 % ตามลำดับ (ตาราง 8, ภาพ 9)

ตาราง 8 การยับยั้งเชื้อ HSV-1F ก่อนเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis*

สารสกัดน้ำของสาหร่าย <i>S. platensis</i>		สารสกัดเอทานอลของสาหร่าย <i>S. platensis</i>	
ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a
0.156	1.25 ± 0.7	0.078	5.00 ± 1.4
0.313	17.50 ± 1.4	0.156	11.25 ± 5.0
0.625	26.25 ± 0.7	0.313	13.75 ± 2.1
1.25	37.50 ± 1.4	0.625	15.00 ± 1.4
2.5	45.00 ± 1.4	1.25	16.25 ± 0.7

^a ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± S.D. (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) n=3



(ก)

(ข)

(ค)

ภาพ 9 การยับยั้ง HSV-1F ก่อนเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ความเข้มข้น 2.5 mg/ml (ก) สารสกัดเอทานอลความเข้มข้น 1.25 mg/ml (ข) เปรียบเทียบกับไวรัสควบคุม (ค)

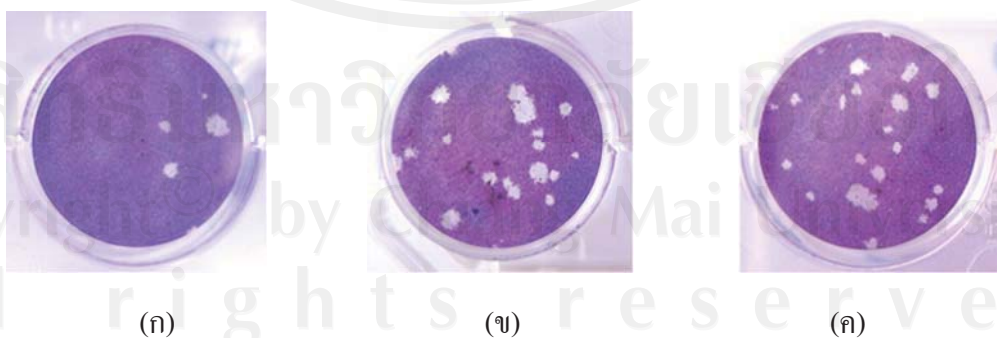
4.2 การยับยั้งเชื้อ HSV-2G

สารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.156, 0.313, 0.625, 1.25 และ 2.5 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-2G ได้ 44.90, 55.10, 59.18, 65.31 และ 75.51 % ตามลำดับ โดยมีค่าความเข้มข้นของสารสกัดที่สามารถยับยั้ง HSV-2G ได้ 50% (50% Effective concentration, ED₅₀) เท่ากับ 0.60 mg/ml ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.078, 0.156, 0.313, 0.625 และ 1.25 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-2G ได้ 1.96, 3.92, 5.88, 7.84 และ 25.49 % ตามลำดับ (ตาราง 9, ภาพ 10)

ตาราง 9 การยับยั้งเชื้อ HSV-2G ก่อนเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis*

สารสกัดน้ำของสาหร่าย <i>S. platensis</i>		สารสกัดเอทานอลของสาหร่าย <i>S. platensis</i>	
ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a
0.156	44.90 ± 0.7	0.078	1.96 ± 2.8
0.313	55.10 ± 0.0	0.156	3.92 ± 0.7
0.625	59.18 ± 1.4	0.313	5.88 ± 1.4
1.25	65.31 ± 0.7	0.625	7.84 ± 0.7
2.5	75.51 ± 1.4	1.25	25.49 ± 1.4

^a ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± S.D. (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) n=3



ภาพ 10 การยับยั้ง HSV-2G ก่อนเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ความเข้มข้น 2.5 mg/ml (ก) สารสกัดเอทานอลความเข้มข้น 1.25 mg/ml (ข) เปรียบเทียบกับไวรัสควบคุม (ค)

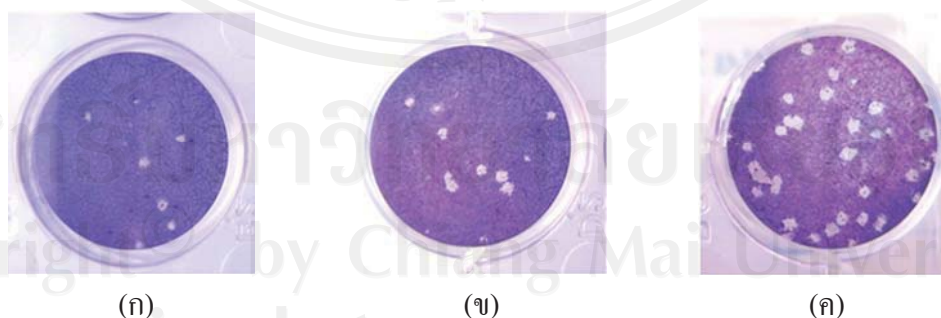
4.3 การยับยั้งเชื้อ HSV-1(22)

สารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.156, 0.313, 0.625, 1.25 และ 2.5 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1(22) ได้ 9.52, 11.90, 21.43, 26.19 และ 57.14 % ตามลำดับ โดยมีค่า ED₅₀ เท่ากับ 2.22 mg/ml ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.078, 0.156, 0.313, 0.625 และ 1.25 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1(22) ได้ 7.32, 12.20, 21.95, 34.15 และ 46.34% ตามลำดับ (ตาราง 10, ภาพ 11)

ตาราง 10 การยับยั้งเชื้อ HSV-1(22) ก่อนเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis*

สารสกัดน้ำของสาหร่าย <i>S. platensis</i>		สารสกัดเอทานอลของสาหร่าย <i>S. platensis</i>	
ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a
0.156	9.52 ± 4.2	0.078	7.32 ± 1.4
0.313	11.90 ± 0.7	0.156	12.20 ± 1.4
0.625	21.43 ± 2.1	0.313	21.95 ± 1.4
1.25	26.19 ± 0.7	0.625	34.15 ± 0.7
2.5	57.14 ± 0.0	1.25	46.34 ± 1.4

^a ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± S.D. (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) n=3



ภาพ 11 การยับยั้ง HSV-1(22) ก่อนเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ความเข้มข้น 2.5 mg/ml (ก) สารสกัดเอทานอลความเข้มข้น 1.25 mg/ml (ข) เปรียบเทียบกับไวรัสควบคุม (ค)

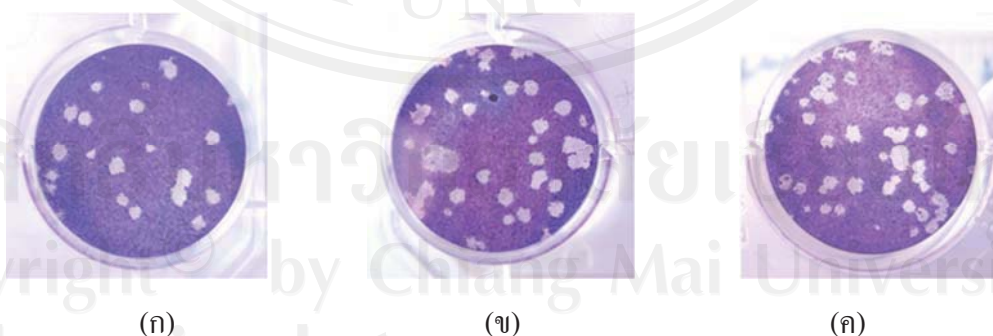
4.4 การยับยั้งเชื้อ HSV-1(5)

สารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.156, 0.313, 0.625, 1.25 และ 2.5 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1(5) ได้ 4.26, 9.57, 19.15, 28.72 และ 56.38 % ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 2.20 mg/ml ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.078, 0.156, 0.313, 0.625 และ 1.25 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1(5) ได้ 2.08, 8.33, 9.38, 14.58 และ 29.17 % ตามลำดับ (ตาราง 11, ภาพ 12)

ตาราง 11 การยับยั้งเชื้อ HSV-1(5) ก่อนเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis*

สารสกัดน้ำของสาหร่าย <i>S. platensis</i>		สารสกัดเอทานอลของสาหร่าย <i>S. platensis</i>	
ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a
0.156	4.26 ± 1.4	0.078	2.08 ± 0.0
0.313	9.57 ± 0.7	0.156	8.33 ± 1.4
0.625	19.15 ± 1.4	0.313	9.38 ± 0.7
1.25	28.72 ± 3.5	0.625	14.58 ± 1.4
2.5	56.38 ± 0.7	1.25	29.17 ± 1.4

^a ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± S.D. (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) n=3



ภาพ 12 การยับยั้ง HSV-1(5) ก่อนเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ความเข้มข้น 2.5 mg/ml (ก) สารสกัดเอทานอลความเข้มข้น 1.25 mg/ml (ข) เปรียบเทียบกับไวรัสควบคุม (ค)

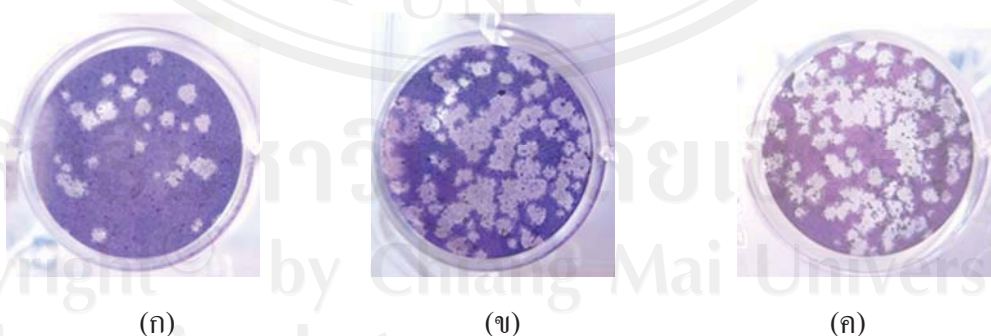
4.5 การยับยั้งเชื้อ HSV-2(2)

สารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.156, 0.313, 0.625, 1.25 และ 2.5 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-2(2) ได้ 22.52, 40.99, 55.86, 63.96 และ 75.68% ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.52 mg/ml ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.078, 0.156, 0.313, 0.625 และ 1.25 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-2(2) ได้ 3.08, 4.85, 4.85, 11.45 และ 14.54 % ตามลำดับ (ตาราง 12, ภาพ 13)

ตาราง 12 การยับยั้งเชื้อ HSV-2(2) ก่อนเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis*

สารสกัดน้ำของสาหร่าย <i>S. platensis</i>		สารสกัดเอทานอลของสาหร่าย <i>S. platensis</i>	
ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a
0.156	22.52 ± 4.2	0.078	3.08 ± 2.8
0.313	40.99 ± 6.4	0.156	4.85 ± 1.4
0.625	55.86 ± 4.2	0.313	4.85 ± 2.8
1.25	63.96 ± 7.1	0.625	11.45 ± 3.5
2.5	75.68 ± 2.8	1.25	14.54 ± 4.3

^a ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± S.D. (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) n=3



ภาพ 13 การยับยั้ง HSV-2(2) ก่อนเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ความเข้มข้น 2.5 mg/ml (ก) สารสกัดเอทานอลความเข้มข้น 1.25 mg/ml (ข) เปรียบเทียบกับไวรัสควบคุม (ค)

5. การทดสอบสารสกัดสาหร่าย *Spirulina platensis* ในการยับยั้งเชื้อไวรัสก่อโรคเริม ขณะที่ไวรัสเกาะติดกับเซลล์เพาะเลี้ยง

เมื่อทดสอบสารสกัดสาหร่าย *S. platensis* กับเชื้อ HSV โดยเติมสารสกัดสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้นไม่เป็นพิษต่อเซลล์ และตรวจสอบผลการยับยั้งเปรียบเทียบกับกลุ่มไวรัสควบคุม พบการยับยั้งเชื้อไวรัส ดังนี้

5.1 การยับยั้งเชื้อ HSV-1F

สารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.019, 0.039, 0.078, 0.156, 0.313, 0.625, 1.25 และ 2.5 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1F ได้ 38.22, 43.99, 47.41, 55.14, 70.09, 82.24, 93.46 และ 97.20 % ตามลำดับ มีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.102 mg/ml ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.078, 0.156, 0.313, 0.625 และ 1.25 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1F ได้ 5.26, 19.30, 32.46, 59.65 และ 64.91 % ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.54 mg/ml (ตาราง 13, ภาพ 14)

ตาราง 13 การยับยั้งเชื้อ HSV-1F ขณะที่ไวรัสเกาะติดเซลล์เพาะเลี้ยงโดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis*

สารสกัดน้ำของสาหร่าย <i>S. platensis</i>		สารสกัดเอทานอลของสาหร่าย <i>S. platensis</i>	
ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a
0.019	38.22 ± 0.7	0.009	0
0.039	43.99 ± 1.4	0.019	0
0.078	47.41 ± 0.7	0.039	0
0.156	55.14 ± 2.8	0.078	5.26 ± 4.2
0.313	70.09 ± 1.4	0.156	19.30 ± 4.2
0.625	82.24 ± 2.1	0.313	32.46 ± 3.5
1.25	93.46 ± 0.7	0.625	59.65 ± 1.4
2.5	97.20 ± 0.7	1.25	64.91 ± 0.0

^a ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± S.D. (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) n=3



(ก)

(ข)

(ค)

ภาพ 14 การยับยั้ง HSV-1F ขณะเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ความเข้มข้น 2.5 mg/ml (ก) สารสกัดเอทานอลความเข้มข้น 1.25 mg/ml (ข) เทียบกับไวรัสควบคุม (ค)

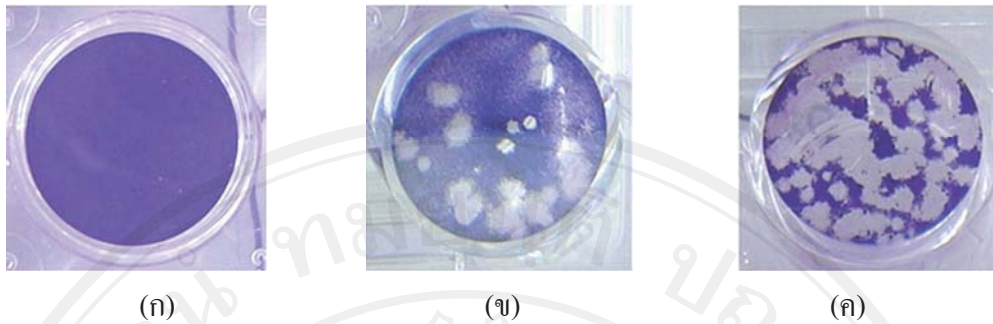
5.2 การยับยั้งเชื้อ HSV-2G

สารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.019, 0.039, 0.078 และ 0.156 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-2G ได้ 46.47, 67.36, 79.37, 81.4 % และที่ความเข้มข้น 0.313, 0.625, 1.25 และ 2.5 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-2G ได้ 100 % โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.020 mg/ml ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.078, 0.156, 0.313, 0.625 และ 1.25 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-2G ได้ 11.24, 30.23, 43.80, 74.42 และ 77.52 % ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.53 mg/ml (ตาราง 14, ภาพ 15)

ตาราง 14 การยับยั้งเชื้อ HSV-2G ขณะที่ไวรัสเกาะติดเซลล์เพาะเลี้ยงโดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis*

สารสกัดน้ำของสาหร่าย <i>S. platensis</i>		สารสกัดเอทานอลของสาหร่าย <i>S. platensis</i>	
ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a
0.019	46.47 ± 1.4	0.019	-
0.039	67.36 ± 0.7	0.039	-
0.078	79.37 ± 1.4	0.078	11.24 ± 6.4
0.156	81.40 ± 2.8	0.156	30.23 ± 5.7
0.313	100 ± 0.0	0.313	43.80 ± 3.5
0.625	100 ± 0.0	0.625	74.42 ± 1.4
1.25	100 ± 0.0	1.25	77.52 ± 1.4

^a ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± S.D. (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) n=3



ภาพ 15 การยับยั้ง HSV-2G ขณะเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ความเข้มข้น 2.5 mg/ml (ก) สารสกัดเอทานอลความเข้มข้น 1.25 mg/ml (ข) เปรียบเทียบกับไวรัสควบคุม (ค)

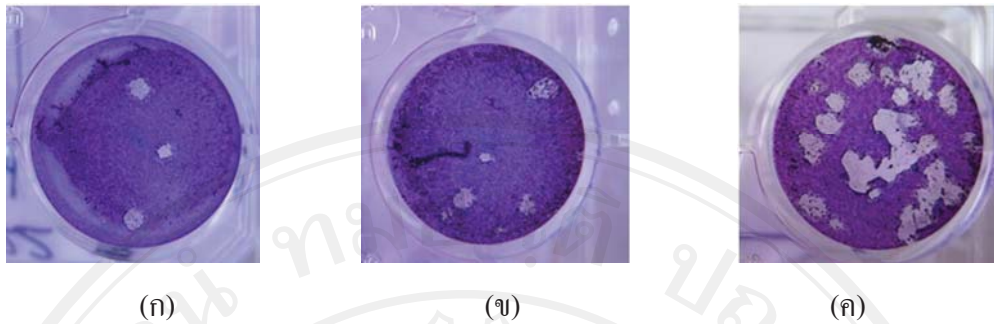
5.3 การยับยั้งเชื้อ HSV-1(22)

สารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.313, 0.625, 1.25 และ 2.5 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1(22) ได้ 43.96, 72.53, 85.71 และ 94.51 % ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.379 mg/ml ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.156, 0.313, 0.625 และ 1.25 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1(22) ได้ 43.43, 69.70, 83.84 และ 92.93% ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.17 mg/ml (ตาราง 15, ภาพ 16)

ตาราง 15 การยับยั้งเชื้อ HSV-1(22) ขณะที่ไวรัสเกาะติดเซลล์เพาะเลี้ยงโดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis*

สารสกัดน้ำของสาหร่าย <i>S. platensis</i>		สารสกัดเอทานอลของสาหร่าย <i>S. platensis</i>	
ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a
0.313	43.96 ± 3.5	0.156	43.43 ± 2.8
0.625	72.53 ± 3.5	0.313	69.70 ± 2.8
1.25	85.71 ± 0.7	0.625	83.84 ± 1.4
2.5	94.51 ± 0.7	1.25	92.93 ± 2.1

^a ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± S.D. (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) n=3



ภาพ 16 การยับยั้ง HSV-1(22) ขณะเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ความเข้มข้น 2.5 mg/ml (ก) สารสกัดเอทานอลความเข้มข้น 1.25 mg/ml (ข) เทียบกับไวรัสควบคุม (ค)

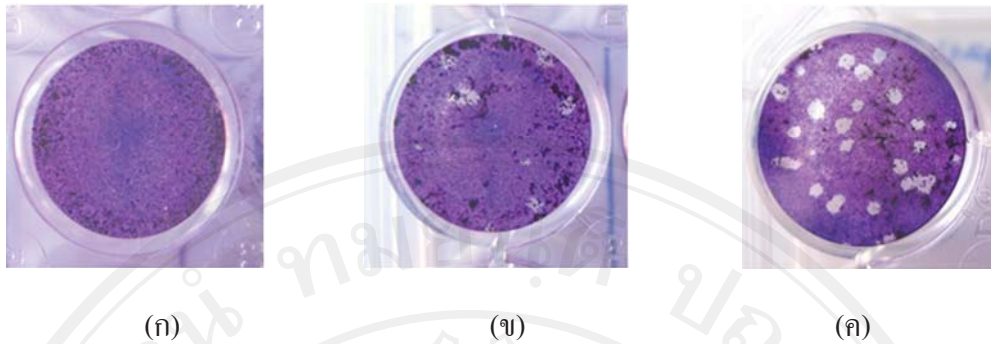
5.4 การยับยั้งเชื้อ HSV-1(5)

สารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.078, 0.156, 0.313, 0.625, 1.25 และ 2.5 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1(5) ได้ 37.28, 58.73, 73.49, 91.57, 96.39 และ 98.80 % ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.091 mg/ml ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.156, 0.313, 0.625 และ 1.25 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1(5) ได้ 39.42, 53.85, 73.08 และ 87.50 % ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.26 mg/ml (ตาราง 16, ภาพ 17)

ตาราง 16 การยับยั้งเชื้อ HSV-1(5) ขณะที่ไวรัสเกาะติดเซลล์เพาะเลี้ยงโดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis*

สารสกัดน้ำของสาหร่าย <i>S. platensis</i>		สารสกัดเอทานอลของสาหร่าย <i>S. platensis</i>	
ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a
0.078	37.28 ± 2.1	0.039	-
0.156	58.73 ± 1.4	0.078	-
0.313	73.49 ± 2.8	0.156	39.42 ± 3.5
0.625	91.57 ± 2.1	0.313	53.85 ± 2.8
1.25	96.39 ± 0.7	0.625	73.08 ± 1.4
2.5	98.80 ± 0.7	1.25	87.50 ± 2.1

^a ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± S.D. (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) n=3



ภาพ 17 การยับยั้ง HSV-1(5) ขณะเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ความเข้มข้น 2.5 mg/ml (ก) สารสกัดเอทานอลความเข้มข้น 1.25 mg/ml (ข) เปรียบเทียบกับไวรัสควบคุม (ค)

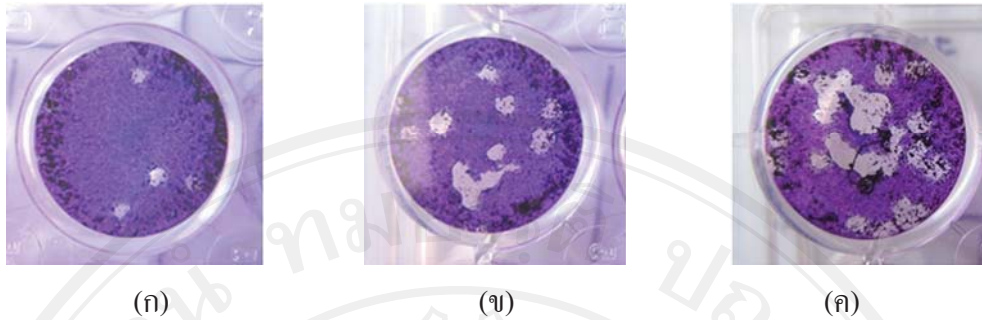
5.5 การยับยั้งเชื้อ HSV-2(2)

สารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.313, 0.625, 1.25 และ 2.5 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-2(2) ได้ 40.58, 65.22, 76.81 และ 92.75% ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.426 mg/ml ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.156, 0.313, 0.625 และ 1.25 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-2(2) ได้ 32.43, 39.19, 60.81 และ 81.08 % ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.51 mg/ml (ตาราง 17, ภาพ 18)

ตาราง 17 การยับยั้งเชื้อ HSV-2(2) ขณะที่ไวรัสเกาะติดเซลล์เพาะเลี้ยงโดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis*

สารสกัดน้ำของสาหร่าย <i>S. platensis</i>		สารสกัดเอทานอลของสาหร่าย <i>S. platensis</i>	
ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a
0.313	40.58 ± 2.1	0.156	32.43 ± 4.2
0.625	65.22 ± 1.4	0.313	39.19 ± 5.0
1.25	76.81 ± 1.4	0.625	60.81 ± 3.5
2.5	92.75 ± 0.7	1.25	81.08 ± 2.8

^a ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± S.D. (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) n=3



ภาพ 18 การยับยั้ง HSV-2(2) ขณะเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ความเข้มข้น 2.5 mg/ml (ก) สารสกัดเอทานอลความเข้มข้น 1.25 mg/ml (ข) เปรียบเทียบกับไวรัสควบคุม (ค)

6. การทดสอบสารสกัดสาหร่าย *Spirulina platensis* ในการยับยั้งเชื้อไวรัสก่อโรคเรื้อรัง หลังจากไวรัสเกาะติดกับเซลล์เพาะเลี้ยง

เมื่อทดสอบสารสกัดสาหร่ายกับเชื้อ HSV โดยเติมไวรัสเจือจางปริมาณ 100 plaque ลงในเซลล์เพาะเลี้ยง จากนั้นเติมสารสกัดสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้นไม่เป็นพิษต่อเซลล์และตรวจสอบผลการยับยั้งเปรียบเทียบกับกลุ่มไวรัสควบคุม พบการยับยั้งเชื้อไวรัส ดังนี้

6.1 การยับยั้งเชื้อ HSV-1F

สารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.156, 0.313, 0.625, 1.25 และ 2.5 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1F ได้ 22.19, 32.19, 64.06, 90.63 และ 93.06 % ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.48 mg/ml ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.078, 0.156, 0.313, 0.625 และ 1.25 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1F ได้ 3.64, 4.24, 4.55, 6.06 และ 17.27 % ตามลำดับ (ตาราง 18, ภาพ 19)

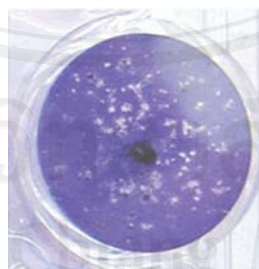
ตาราง 18 การยับยั้งเชื้อ HSV-1F หลังจากไวรัสเกาะติดเซลล์เพาะเลี้ยงโดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis*

สารสกัดน้ำของสาหร่าย <i>S. platensis</i>		สารสกัดเอทานอลของสาหร่าย <i>S. platensis</i>	
ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a
0.156	22.19 ± 4.9	0.078	3.64 ± 1.4
0.313	32.19 ± 3.4	0.156	4.24 ± 1.4
0.625	64.06 ± 2.1	0.313	4.55 ± 5.1
1.25	90.63 ± 1.4	0.625	6.06 ± 2.8
2.5	93.06 ± 2.1	1.25	17.27 ± 6.4

^a ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± S.D. (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) n=3



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพ 19 การยับยั้ง HSV-1F หลังเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ความเข้มข้น 2.5 mg/ml (ก) สารสกัดเอทานอลความเข้มข้น 1.25 mg/ml (ข) เปรียบเทียบกับไวรัสควบคุม (ค)

6.2 การยับยั้งเชื้อ HSV-2G

สารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.039, 0.078, 0.156, 0.313, 0.625, 1.25 และ 2.5 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-2G ได้ 12.46, 34.78, 56.36, 70.91, 89.09, 96.36 และ 98.18 % ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.13 mg/ml ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.078, 0.156, 0.313, 0.625 และ 1.25 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-2G ได้ 10.57, 11.38, 12.20, 19.51 และ 28.46 % ตามลำดับ (ตาราง 19, ภาพ 20)

ตาราง 19 การยับยั้งเชื้อ HSV-2G หลังจากไวรัสเกาะติดเซลล์เพาะเลี้ยงโดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis*

สารสกัดน้ำของสาหร่าย <i>S. platensis</i>		สารสกัดเอทานอลของสาหร่าย <i>S. platensis</i>	
ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a
0.039	12.46 ± 1.4	0.019	-
0.078	34.78 ± 2.8	0.039	-
0.156	56.36 ± 1.4	0.078	10.57 ± 2.8
0.313	70.91 ± 2.8	0.156	11.38 ± 5.0
0.625	89.09 ± 1.4	0.313	12.20 ± 1.4
1.25	96.36 ± 2.8	0.625	19.51 ± 2.1
2.5	98.18 ± 1.4	1.25	28.46 ± 5.7

^a ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± S.D. (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) n=3



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพ 20 การยับยั้ง HSV-2G หลังเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ความเข้มข้น 2.5 mg/ml (ก) สารสกัดเอทานอลความเข้มข้น 1.25 mg/ml (ข) เทียบกับไวรัสควบคุม (ค)

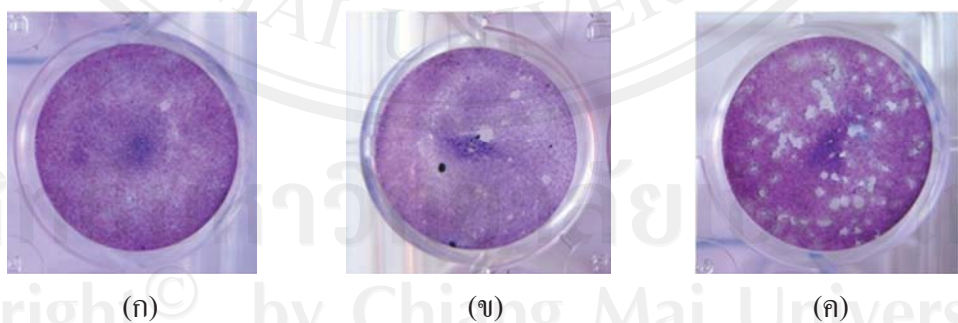
6.3 การยับยั้งเชื้อ HSV-1(22)

สารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.313, 0.625, 1.25 และ 2.5 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1(22) ได้ 46.70, 69.54, 85.79 และ 98.48 % ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.36 mg/ml ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.156, 0.313, 0.625 และ 1.25 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1(22) ได้ 18.72, 40.89, 72.41 และ 91.63 % ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.49 mg/ml (ตาราง 20, ภาพ 21)

ตาราง 20 การยับยั้งเชื้อ HSV-1(22) หลังจากไวรัสเกาะติดเซลล์เพาะเลี้ยงโดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis*

สารสกัดน้ำของสาหร่าย <i>S. platensis</i>		สารสกัดเอทานอลของสาหร่าย <i>S. platensis</i>	
ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a
0.313	46.70 ± 3.4	0.156	18.72 ± 5.0
0.625	69.54 ± 2.8	0.313	40.89 ± 4.1
1.25	85.79 ± 2.8	0.625	72.41 ± 2.8
2.5	98.48 ± 0.7	1.25	91.63 ± 2.1

^a ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± S.D. (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) n=3



ภาพ 21 การยับยั้ง HSV-1(22) หลังเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ความเข้มข้น 2.5 mg/ml (ก) สารสกัดเอทานอลความเข้มข้น 1.25 mg/ml (ข) เปรียบเทียบกับไวรัสควบคุม (ค)

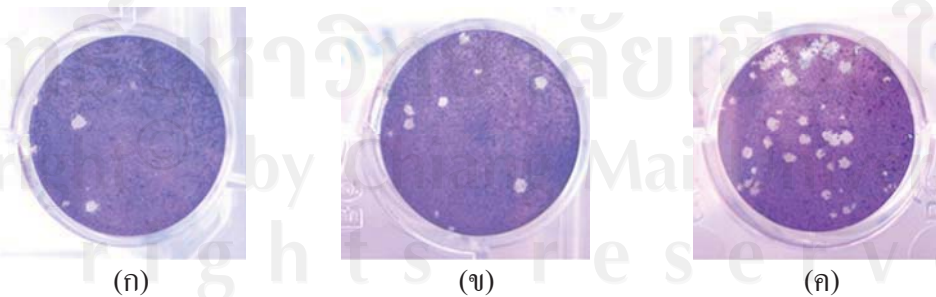
6.4 การยับยั้งเชื้อ HSV-1(5)

สารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.039, 0.078, 0.156, 0.313, 0.625, 1.25 และ 2.5 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1(5) ได้ 34.38, 53.13, 62.50, 67.18, 73.33, 85.64 และ 98.97 % ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.07 mg/ml ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.156, 0.313, 0.625 และ 1.25 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1(5) ได้ 43.17, 56.39, 80.18 และ 95.59 % ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.18 mg/ml (ตาราง 21, ภาพ 22)

ตาราง 21 การยับยั้งเชื้อ HSV-1(5) หลังจากไวรัสเกาะติดเซลล์เพาะเลี้ยงโดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis*

สารสกัดน้ำของสาหร่าย <i>S. platensis</i>		สารสกัดเอทานอลของสาหร่าย <i>S. platensis</i>	
ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a
0.039	34.38 ± 1.4	0.019	-
0.078	53.13 ± 2.1	0.039	-
0.156	62.50 ± 2.1	0.078	-
0.313	67.18 ± 1.4	0.156	43.17 ± 2.1
0.625	73.33 ± 2.8	0.313	56.39 ± 3.5
1.25	85.64 ± 2.8	0.625	80.18 ± 5.0
2.5	98.97 ± 1.4	1.25	95.59 ± 1.4

^a ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± S.D. (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) n=3



ภาพ 22 การยับยั้ง HSV-1(5) หลังเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ความเข้มข้น 2.5 mg/ml (ก) สารสกัดเอทานอลความเข้มข้น 1.25 mg/ml (ข) เทียบกับไวรัสควบคุม (ค)

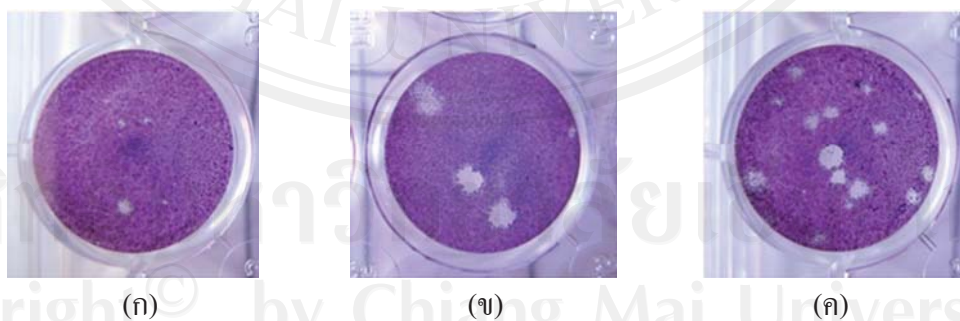
6.5 การยับยั้งเชื้อ HSV-2(2)

สารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.313, 0.625, 1.25 และ 2.5 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-2(2) ได้ 38.30, 82.98, 89.36 และ 93.62% ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.39 mg/ml ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้น 0.156, 0.313, 0.625 และ 1.25 mg/ml สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-2(2) ได้ 28.85, 48.08, 63.46 และ 88.46 % ตามลำดับ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.44 mg/ml (ตาราง 22, ภาพ 23)

ตาราง 22 การยับยั้งเชื้อ HSV-2(2) หลังจากไวรัสเกาะติดเซลล์เพาะเลี้ยงโดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis*

สารสกัดน้ำของสาหร่าย <i>S. platensis</i>		สารสกัดเอทานอลของสาหร่าย <i>S. platensis</i>	
ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้ง ^a
0.313	38.30 ± 0.7	0.156	28.85 ± 0.7
0.625	82.98 ± 0.0	0.313	48.08 ± 2.1
1.25	89.36 ± 0.7	0.625	63.46 ± 0.7
2.5	93.62 ± 0.7	1.25	88.46 ± 0.0

^a ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± S.D. (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) n=3



ภาพ 23 การยับยั้ง HSV-2(2) หลังเกาะติดเซลล์โดยสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ความเข้มข้น 2.5 mg/ml (ก) สารสกัดเอทานอลความเข้มข้น 1.25 mg/ml (ข) เปรียบเทียบกับไวรัสควบคุม (ค)

7. การทดสอบสารสกัดสาหร่ายในการยับยั้งเชื้อ HSV โดยตรง

เมื่อผสมสารสกัดจากสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้นที่ไม่เป็นพิษต่อเซลล์เพาะเลี้ยงกับไวรัส HSV โดยสารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis* ใช้ที่ความเข้มข้น 2.5 mg/ml ส่วนสารสกัดเอทานอลจากสาหร่าย *S. platensis* ใช้ที่ความเข้มข้น 1.25 mg/ml แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำส่วนผสมในแต่ละเวลาไปหาปริมาณไวรัสโดยวิธี plaque titration assay พบการยับยั้งเชื้อ HSV เปรียบเทียบกับกลุ่มไวรัสควบคุม ดังนี้

4.1 การยับยั้งเชื้อ HSV-1F

เมื่อทดสอบสารสกัดของสาหร่าย *S. platensis* ในการยับยั้งไวรัส HSV-1F โดยตรง พบว่าปริมาณไวรัสในกลุ่มที่ทดสอบกับสารสกัดจากสาหร่าย *S. platensis* มีจำนวนลดลงเมื่อเวลาผ่านไปจากชั่วโมงที่ 1 ถึงชั่วโมงที่ 4 แสดงถึงความสามารถในการติดเชื้อของไวรัสลดลงเมื่อทดสอบที่อุณหภูมิห้อง และเมื่อนำปริมาณไวรัสในกลุ่มที่ทดสอบกับสารสกัดจากสาหร่ายมาเปรียบเทียบกับปริมาณไวรัสในกลุ่มควบคุม ที่ชั่วโมงต่างๆ พบว่า สารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis* สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1F โดยตรง ได้เท่ากับ 27.87, 47.24, 50.30 และ 53.37% ที่เวลา 1, 2, 3 และ 4 ชั่วโมง ตามลำดับ ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1F ในชั่วโมงที่ 1, 2, 3 และ 4 ได้ 100% (ตาราง 23)

ตาราง 23 การยับยั้งเชื้อ HSV-1F โดยตรง โดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis*

สารสกัด	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้งไวรัสที่ชั่วโมงต่างๆ			
		1	2	3	4
สารสกัดน้ำของ สาหร่าย <i>S. platensis</i>	2.5	27.87	47.24	50.30	53.37
สารสกัดเอทานอลของ สาหร่าย <i>S. platensis</i>	1.25	100	100	100	100

4.2 การยับยั้งเชื้อ HSV-2G

เมื่อทดสอบสารสกัดของสาหร่าย *S. platensis* ในการยับยั้งไวรัส HSV-2G โดยตรง พบว่า ปริมาณไวรัสในกลุ่มที่ทดสอบกับสารสกัดจากสาหร่าย *S. platensis* มีจำนวนลดลงเมื่อเวลาผ่านไป จากชั่วโมงที่ 1 ถึงชั่วโมงที่ 4 แสดงถึงความสามารถในการติดเชื้อของไวรัสลดลงเมื่อทดสอบที่ อุณหภูมิห้อง และเมื่อนำปริมาณไวรัสในกลุ่มที่ทดสอบกับสารสกัดจากสาหร่ายมาเปรียบเทียบกับ ปริมาณไวรัสในกลุ่มควบคุมที่ชั่วโมงต่างๆ พบว่า สารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis* สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-2G โดยตรง ได้เท่ากับ 99.23, 99.44, 99.63 และ 99.83% ที่เวลา 1, 2, 3 และ 4 ชั่วโมง ตามลำดับ ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-2G ในชั่วโมงที่ 1, 2, 3 และ 4 ได้ 100% (ตาราง 24)

ตาราง 24 การยับยั้งเชื้อ HSV-2G โดยตรง โดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis*

สารสกัด	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้งไวรัสที่ชั่วโมงต่างๆ			
		1	2	3	4
สารสกัดน้ำของ สาหร่าย <i>S. platensis</i>	2.5	99.23	99.44	99.63	99.83
สารสกัดเอทานอลของ สาหร่าย <i>S. platensis</i>	1.25	100	100	100	100

4.3 การยับยั้งเชื้อ HSV-1(22)

เมื่อทดสอบสารสกัดของสาหร่าย *S. platensis* ในการยับยั้งไวรัส HSV-1(22) โดยตรง พบว่า ปริมาณไวรัสในกลุ่มที่ทดสอบกับสารสกัดจากสาหร่าย *S. platensis* มีจำนวนลดลงเมื่อเวลาผ่านไป จากชั่วโมงที่ 1 ถึงชั่วโมงที่ 4 แสดงถึงความสามารถในการติดเชื้อของไวรัสลดลงเมื่อทดสอบที่ อุณหภูมิห้อง และเมื่อนำปริมาณไวรัสในกลุ่มที่ทดสอบกับสารสกัดจากสาหร่ายมาเปรียบเทียบกับ ปริมาณไวรัสในกลุ่มควบคุม ที่ชั่วโมงต่างๆ พบว่า สารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis* สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1(22) โดยตรง ได้เท่ากับ 50.82, 62.86, 69.62 และ 75.58% ที่เวลา 1, 2, 3 และ 4 ชั่วโมง ตามลำดับ ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1(22) ในชั่วโมงที่ 1, 2, 3 และ 4 ได้ 100% (ตาราง 25)

ตาราง 25 การยับยั้งเชื้อ HSV-1(22) โดยตรง โดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของ สาหร่าย *S. platensis*

สารสกัด	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้งไวรัสที่ชั่วโมงต่างๆ			
		1	2	3	4
สารสกัดน้ำของ สาหร่าย <i>S. platensis</i>	2.5	50.82	62.86	69.62	75.58
สารสกัดเอทานอลของ สาหร่าย <i>S. platensis</i>	1.25	100	100	100	100

4.4 การยับยั้งเชื้อ HSV-1(5)

เมื่อทดสอบสารสกัดของสาหร่าย *S. platensis* ในการยับยั้งไวรัส HSV-1(5) โดยตรง พบว่า ปริมาณไวรัสในกลุ่มที่ทดสอบกับสารสกัดจากสาหร่าย *S. platensis* มีจำนวนลดลงเมื่อเวลาผ่านไป จากชั่วโมงที่ 1 ถึงชั่วโมงที่ 4 แสดงถึงความสามารถในการติดเชื้อของไวรัสลดลงเมื่อทดสอบที่ อุณหภูมิห้อง และเมื่อนำปริมาณไวรัสในกลุ่มที่ทดสอบกับสารสกัดจากสาหร่ายมาเปรียบเทียบกับ ปริมาณไวรัสในกลุ่มควบคุม ที่ชั่วโมงต่างๆ พบว่า สารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis* สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1(5) โดยตรง ได้เท่ากับ 28.72, 32.30, 38.69 และ 50.49% ที่เวลา 1, 2, 3 และ 4 ชั่วโมง ตามลำดับ ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-1(5) ในชั่วโมงที่ 1, 2, 3 และ 4 ได้ 100% (ตาราง 26)

ตาราง 26 การยับยั้งเชื้อ HSV-1(5) โดยตรง โดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของ สาหร่าย *S. platensis*

สารสกัด	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้งไวรัสที่ชั่วโมงต่างๆ			
		1	2	3	4
สารสกัดน้ำของ สาหร่าย <i>S. platensis</i>	2.5	28.72	32.30	38.69	50.49
สารสกัดเอทานอลของ สาหร่าย <i>S. platensis</i>	1.25	100	100	100	100

4.5 การยับยั้งเชื้อ HSV-2(2)

เมื่อทดสอบสารสกัดของสาหร่าย *S. platensis* ในการยับยั้งไวรัส HSV-2(2) โดยตรง พบว่า ปริมาณไวรัสในกลุ่มที่ทดสอบกับสารสกัดจากสาหร่าย *S. platensis* มีจำนวนลดลงเมื่อเวลาผ่านไป จากชั่วโมงที่ 1 ถึงชั่วโมงที่ 4 แสดงถึงความสามารถในการติดเชื้อของไวรัสลดลงเมื่อทดสอบที่ อุณหภูมิห้อง และเมื่อนำปริมาณไวรัสในกลุ่มที่ทดสอบกับสารสกัดจากสาหร่ายมาเปรียบเทียบกับ ปริมาณไวรัสในกลุ่มควบคุม ที่ชั่วโมงต่างๆ พบว่า สารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis* สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-2(2) โดยตรง ได้เท่ากับ 57.69, 76.67, 79.41 และ 85.00% ที่เวลา 1, 2, 3 และ 4 ชั่วโมง ตามลำดับ ส่วนสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* สามารถยับยั้งเชื้อ HSV-2(2) ในชั่วโมงที่ 1, 2, 3 และ 4 ได้ 100% (ตาราง 27)

ตาราง 27 การยับยั้งเชื้อ HSV-2(2) โดยตรง โดยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของ สาหร่าย *S. platensis*

สารสกัด	ความเข้มข้น (mg/ml)	% การยับยั้งไวรัสที่ชั่วโมงต่างๆ			
		1	2	3	4
สารสกัดน้ำของ สาหร่าย <i>S. platensis</i>	2.5	57.69	76.67	79.41	85.00
สารสกัดเอทานอลของ สาหร่าย <i>S. platensis</i>	1.25	100	100	100	100

8. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสาหร่ายในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนของเชื้อไวรัสก่อโรค เริ่มที่ระยะเวลาต่างๆในเซลล์เพาะเลี้ยง

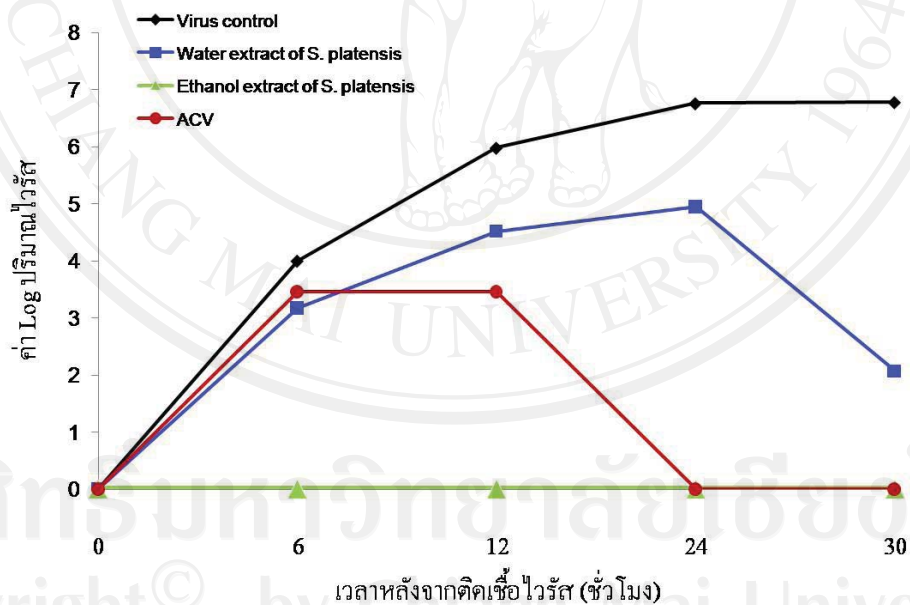
การทดสอบสารสกัดของสาหร่าย *S. platensis* ที่ความเข้มข้นที่ไม่เป็นพิษต่อเซลล์เพาะเลี้ยง โดยสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* ใช้ที่ความเข้มข้น 2.5 mg/ml สารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* ใช้ที่ความเข้มข้น 1.25 mg/ml ในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนของเชื้อ HSV ทั้งภายในและภายนอกเซลล์เปรียบเทียบกับยาด้านไวรัส acyclovir (ACV) ที่ความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งไวรัสได้ 50% (IC_{50}) และไวรัสควบคุม ณ เวลา 0, 6, 12, 24 และ 30 ชั่วโมง แล้วหาปริมาณไวรัสโดยวิธี plaque titration assay พบการยับยั้งเชื้อ HSV เปรียบเทียบกับยาด้านไวรัส ACV ดังนี้

8.1 การยับยั้งการเพิ่มจำนวนของ HSV-1F

ผลการทดสอบสารสกัดจากสาหร่าย *S. platensis* และยาด้านไวรัส ACV ในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนที่ระยะเวลาต่างๆ ของเชื้อ HSV-1F โดยเปรียบเทียบกับยาด้านไวรัส ACV ที่ IC_{50} เท่ากับ 1.95 μ g/ml ในเซลล์เพาะเลี้ยง เมื่อใช้ไวรัส 1×10^6 PFU/ml พบว่าการเปลี่ยนแปลงของเซลล์หลังการติดเชื้อ (Cytopathic effect, CPE) ของเซลล์ติดเชื้อในกลุ่มไวรัสควบคุมมีลักษณะกลมวาว และค่อยๆ เปลี่ยนแปลงลักษณะของเซลล์ปกติเป็นเซลล์ที่ติดเชื้อมากขึ้น ตามจำนวนชั่วโมงที่เพิ่มขึ้น ซึ่งแตกต่างจากเซลล์ปกติที่มีลักษณะยาวรี ไม่วาวแสง ส่วนเซลล์ในกลุ่มทดสอบที่เติมสารสกัดจากสาหร่ายลงไป พบว่าเซลล์ที่ทดสอบด้วยสารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis* เซลล์มีการเปลี่ยนแปลงจากเซลล์ปกติเป็นเซลล์ติดเชื้ออย่างช้าๆ ตามจำนวนชั่วโมงที่เพิ่มขึ้น ส่วนเซลล์กลุ่มที่ทดสอบด้วยสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* เซลล์มีการเปลี่ยนแปลงที่น้อยมาก หรือแทบจะไม่มีเปลี่ยนแปลงเลย และเมื่อทำการตรวจหาปริมาณไวรัส HSV-1F ที่เวลา 6, 12, 24 และ 30 ชั่วโมง ในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนกับสารสกัด *S. platensis* พบว่าสามารถเริ่มตรวจพบไวรัสได้ตั้งแต่ 6 ชั่วโมงภายหลังการติดเชื้อ ที่ชั่วโมงที่ 12 ปริมาณไวรัสในกลุ่มทดสอบสารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis* มีปริมาณเท่ากับ 3.35×10^4 PFU/ml ในขณะที่กลุ่มยาด้านไวรัส ACV มีปริมาณไวรัสเท่ากับ 3.0×10^3 PFU/ml กลุ่มไวรัสควบคุมมีปริมาณไวรัสเท่ากับ 9.6×10^5 PFU/ml และเมื่อเวลาผ่านไปชั่วโมงที่ 24 และ 30 ปริมาณไวรัสมีปริมาณลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มไวรัสควบคุม โดยในชั่วโมงที่ 30 กลุ่มทดสอบสารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis* มีปริมาณไวรัสเท่ากับ 1.2×10^2 PFU/ml ในขณะที่กลุ่มยาด้านไวรัส ACV ไม่พบปริมาณไวรัส กลุ่มไวรัสควบคุมมีปริมาณไวรัสเท่ากับ 6.1×10^6 PFU/ml นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดเอทานอลจากสาหร่าย *S. platensis* มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อไวรัส HSV-1F ได้ดีมาก เนื่องจากตรวจไม่พบปริมาณไวรัสในทุกชั่วโมงที่ทำการทดสอบ (ตาราง 28, ภาพ 24)

ตาราง 28 ปริมาณ HSV-1F เมื่อทดสอบการยับยั้งการเพิ่มจำนวนกับสารสกัดสาหร่าย และยาด้านไวรัส ACV ที่เวลา 0, 6, 12, 24 และ 30 ชั่วโมง

เวลา (ชั่วโมง)	ปริมาณไวรัส (PFU/ml)			
	ไวรัสควบคุม	สารสกัดน้ำของ	สารสกัดเอทานอลของ	ACV (1.95 µg/ml)
		สาหร่าย <i>S. platensis</i> (2.5 mg/ml)	สาหร่าย <i>S. platensis</i> (1.25 mg/ml)	
0	0	0	0	0
6	1.0×10^5	1.50×10^3	0	3.0×10^3
12	9.6×10^5	3.35×10^4	0	3.0×10^3
24	5.8×10^6	9.00×10^4	0	0
30	6.1×10^6	1.20×10^2	0	0



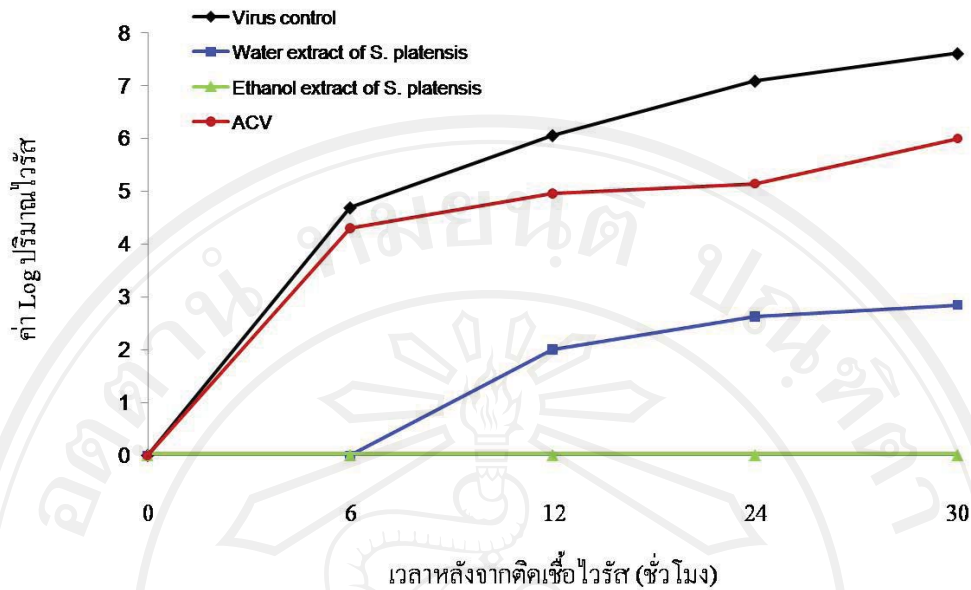
ภาพ 24 ปริมาณ HSV-1F ที่เวลา 6, 12, 24 และ 30 ชั่วโมง หลังจากการติดเชื้อ เมื่อทดสอบกับสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* และสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* เปรียบเทียบกับไวรัสควบคุมและยาด้านไวรัส acyclovir

8.2 การยับยั้งการเพิ่มจำนวนของ HSV-2G

ผลการทดสอบสารสกัดจากสาหร่าย *S. platensis* และยาด้านไวรัส ACV ในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนที่ระยะเวลาต่างๆ ของเชื้อ HSV-2G โดยเปรียบเทียบกับยาด้านไวรัส ACV ที่ IC_{50} เท่ากับ $3.13 \mu\text{g/ml}$ ในเซลล์เพาะเลี้ยง เมื่อใช้ไวรัส 1×10^6 PFU/ml เมื่อทำการตรวจหาปริมาณไวรัส HSV-1F ที่เวลา 6, 12, 24 และ 30 ชั่วโมง ในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนกับสารสกัด *S. platensis* พบว่าสามารถเริ่มตรวจพบไวรัสในกลุ่มไวรัสควบคุม และกลุ่มที่ทดสอบกับยาด้านไวรัส ACV ได้ตั้งแต่ 6 ชั่วโมงภายหลังการติดเชื้อ และเริ่มตรวจพบปริมาณไวรัสในกลุ่มทดสอบกับสารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis* ได้ในชั่วโมงที่ 12 ซึ่งปริมาณไวรัสในกลุ่มทดสอบสารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis* มีปริมาณเท่ากับ 1.00×10^2 PFU/ml ในขณะที่กลุ่มยาด้านไวรัส ACV มีปริมาณไวรัสเท่ากับ 9.1×10^4 PFU/ml กลุ่มไวรัสควบคุมมีปริมาณไวรัสเท่ากับ 1.16×10^6 PFU/ml และเมื่อเวลาผ่านไปชั่วโมงที่ 24 และ 30 ปริมาณไวรัสมีปริมาณลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มไวรัสควบคุม โดยในชั่วโมงที่ 30 กลุ่มทดสอบสารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis* มีปริมาณไวรัสเท่ากับ 7.05×10^2 PFU/ml ในขณะที่กลุ่มยาด้านไวรัส ACV มีปริมาณไวรัสเท่ากับ 9.9×10^5 PFU/ml กลุ่มไวรัสควบคุมมีปริมาณไวรัสเท่ากับ 4.1×10^7 PFU/ml นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดเอทานอลจากสาหร่าย *S. platensis* มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อไวรัส HSV-2G ได้ดีมาก เนื่องจากตรวจไม่พบปริมาณไวรัสในทุกชั่วโมงที่ทำการทดสอบ (ตาราง 29, ภาพ 25)

ตาราง 29 ปริมาณ HSV-2G เมื่อทดสอบการยับยั้งการเพิ่มจำนวนกับสารสกัดสาหร่าย และยาด้านไวรัส ACV ที่เวลา 0, 6, 12, 24 และ 30 ชั่วโมง

เวลา (ชั่วโมง)	ปริมาณไวรัส (PFU/ml)			
	ไวรัสควบคุม	สารสกัดน้ำของ สาหร่าย <i>S. platensis</i> (2.5 mg/ml)	สารสกัดเอทานอลของ สาหร่าย <i>S. platensis</i> (1.25 mg/ml)	ACV (3.13 $\mu\text{g/ml}$)
0	0	0	0	0
6	5.0×10^5	0	0	2.0×10^4
12	1.16×10^6	1.00×10^2	0	9.1×10^4
24	1.25×10^7	4.20×10^2	0	1.4×10^5
30	4.1×10^7	7.05×10^2	0	9.9×10^5



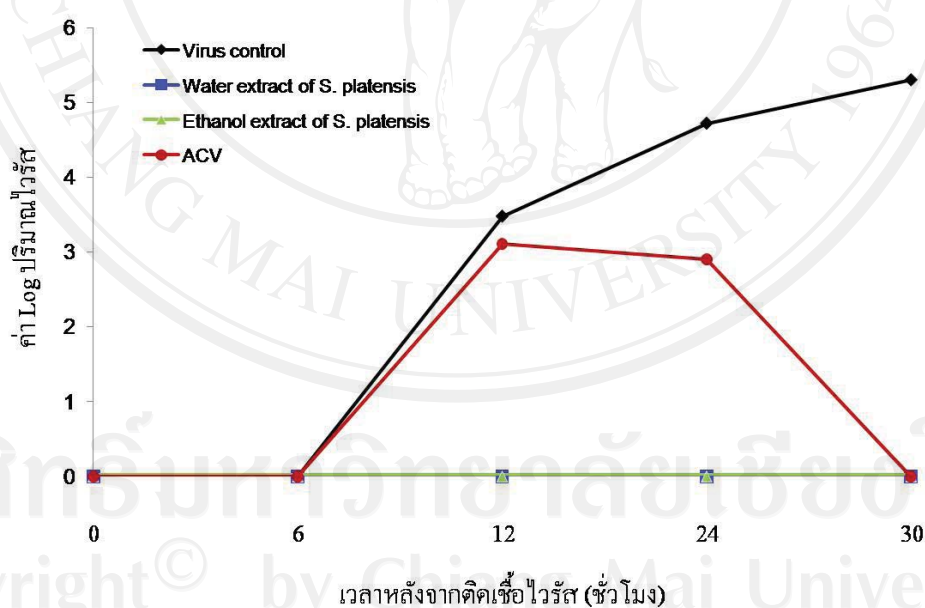
ภาพ 25 ปริมาณ HSV-2G ที่เวลา 6, 12, 24 และ 30 ชั่วโมง หลังจากการติดเชื้อ เมื่อทดสอบกับสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S.platensis* และสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S.platensis* เปรียบเทียบกับไวรัสควบคุมและยาต้านไวรัส acyclovir

8.3 การยับยั้งการเพิ่มจำนวนของ HSV-1(22)

ผลการทดสอบสารสกัดจากสาหร่าย *S. platensis* และยาต้านไวรัส ACV ในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนที่ระยะเวลาต่างๆ ของเชื้อ HSV-1(22) โดยเปรียบเทียบกับยาต้านไวรัส ACV ที่ IC_{50} เท่ากับ $11.78 \mu\text{g/ml}$ ในเซลล์เพาะเลี้ยง เมื่อใช้ไวรัส 1×10^5 PFU/ml เมื่อทำการตรวจหาปริมาณไวรัส HSV-1(22) ที่เวลา 6, 12, 24 และ 30 ชั่วโมง ในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนกับสารสกัด *S. platensis* พบว่าสามารถเริ่มตรวจพบไวรัสในกลุ่มไวรัสควบคุม และกลุ่มที่ทดสอบกับยาต้านไวรัส ACV ได้ที่เวลา 12 ชั่วโมงภายหลังการติดเชื้อ โดยปริมาณไวรัสในกลุ่มที่ทดสอบกับยาต้านไวรัส ACV มีปริมาณเท่ากับ 1.3×10^3 PFU/ml กลุ่มไวรัสควบคุมมีปริมาณไวรัสเท่ากับ 3.0×10^3 PFU/ml และเมื่อเวลาผ่านไปในช่วงเวลาที่ 24 ปริมาณไวรัสมีปริมาณลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มไวรัสควบคุม และในช่วงเวลาที่ 30 ไม่พบปริมาณไวรัสในกลุ่มที่ทดสอบกับยาต้านไวรัส ACV ส่วนไวรัสควบคุมมีปริมาณไวรัสเท่ากับ 2.0×10^5 PFU/ml นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis* และสารสกัดเอทานอลจากสาหร่าย *S. platensis* มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อไวรัส HSV-1(22) ได้ดีมาก เนื่องจากตรวจไม่พบปริมาณไวรัสในทุกชั่วโมงที่ทำการทดสอบ (ตาราง 30, ภาพ 26)

ตาราง 30 ปริมาณ HSV-1(22) เมื่อทดสอบการยับยั้งการเพิ่มจำนวนกับสารสกัดสาหร่าย และยาต้านไวรัส ACV ที่เวลา 0, 6, 12, 24 และ 30 ชั่วโมง

เวลา (ชั่วโมง)	ปริมาณไวรัส (PFU/ml)			
	ไวรัสควบคุม	สารสกัดน้ำของ	สารสกัดเอทานอลของ	ACV (11.78 µg/ml)
		สาหร่าย <i>S. platensis</i> (2.5 mg/ml)	สาหร่าย <i>S. platensis</i> (1.25 mg/ml)	
0	0	0	0	0
6	0	0	0	0
12	3.0×10^3	0	0	1.3×10^3
24	5.3×10^4	0	0	8.0×10^2
30	2.0×10^5	0	0	0



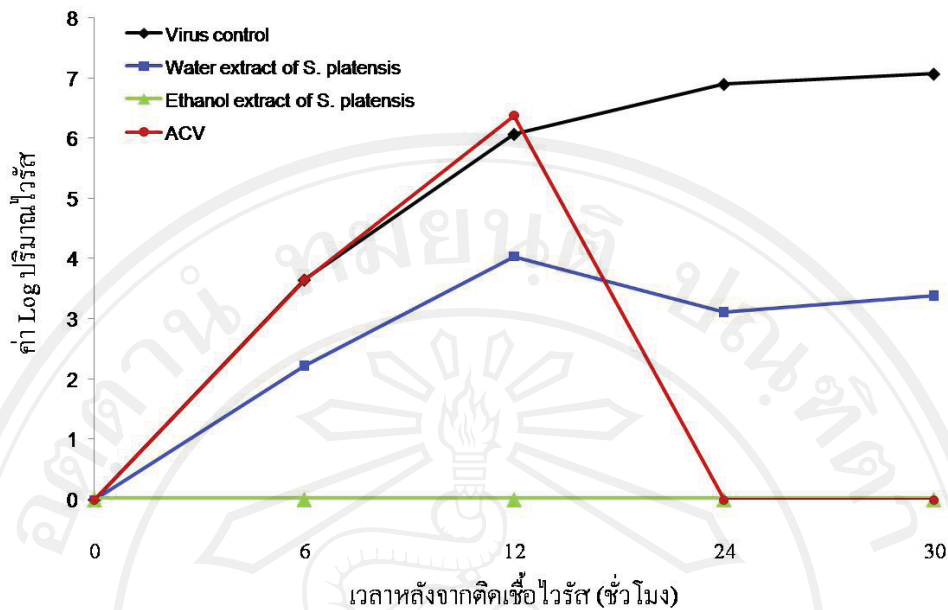
ภาพ 26 ปริมาณ HSV-1(22) ที่เวลา 6, 12, 24 และ 30 ชั่วโมง หลังจากการติดเชื้อ เมื่อทดสอบกับสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S. platensis* และสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S. platensis* เปรียบเทียบกับไวรัสควบคุมและยาต้านไวรัส acyclovir

8.4 การยับยั้งการเพิ่มจำนวนของ HSV-1(5)

ผลการทดสอบสารสกัดจากสาหร่าย *S. platensis* และยาด้านไวรัส ACV ในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนที่ระยะเวลาต่างๆ ของเชื้อ HSV-1(5) โดยเปรียบเทียบกับยาด้านไวรัส ACV ที่ IC_{50} เท่ากับ $15.39 \mu\text{g/ml}$ ในเซลล์เพาะเลี้ยง เมื่อใช้ไวรัส 1×10^6 PFU/ml เมื่อทำการตรวจหาปริมาณไวรัส HSV-1(5) ที่เวลา 6, 12, 24 และ 30 ชั่วโมง ในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนกับสารสกัดสาหร่าย *S. platensis* พบว่าสามารถเริ่มตรวจพบไวรัสได้ตั้งแต่ 6 ชั่วโมงภายหลังการติดเชื้อ โดยปริมาณไวรัสในกลุ่มทดสอบสารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis* มีปริมาณเท่ากับ 1.65×10^2 PFU/ml ในขณะที่กลุ่มยาด้านไวรัส ACV มีปริมาณไวรัสเท่ากับ 4.5×10^3 PFU/ml กลุ่มไวรัสควบคุมมีปริมาณไวรัสเท่ากับ 4.50×10^3 PFU/ml และเมื่อเวลาผ่านไปในช่วงเวลาที่ 24 และ 30 ปริมาณไวรัสมีปริมาณลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มไวรัสควบคุม โดยในช่วงเวลาที่ 24 กลุ่มทดสอบสารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis* มีปริมาณไวรัสเท่ากับ 1.30×10^3 PFU/ml ในขณะที่ไวรัสในกลุ่มที่ทดสอบกับยาด้านไวรัส ACV ไม่พบปริมาณไวรัส ส่วนในกลุ่มไวรัสควบคุมมีปริมาณไวรัสเท่ากับ 8.00×10^6 PFU/ml นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดเอทานอลจากสาหร่าย *S. platensis* มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อไวรัส HSV-1F ได้ดีมาก เนื่องจากตรวจไม่พบปริมาณไวรัสในทุกชั่วโมงที่ทำการทดสอบ (ตาราง 31, ภาพ 27)

ตาราง 31 ปริมาณ HSV-1(5) เมื่อทดสอบการยับยั้งการเพิ่มจำนวนกับสารสกัดสาหร่าย และยาด้านไวรัส ACV ที่เวลา 0, 6, 12, 24 และ 30 ชั่วโมง

เวลา (ชั่วโมง)	ปริมาณไวรัส (PFU/ml)			
	ไวรัสควบคุม	สารสกัดน้ำของ สาหร่าย <i>S. platensis</i> (2.5 mg/ml)	สารสกัดเอทานอลของ สาหร่าย <i>S. platensis</i> (1.25 mg/ml)	ACV (15.39 $\mu\text{g/ml}$)
0	0	0	0	0
6	4.50×10^3	1.65×10^2	0	4.5×10^3
12	1.18×10^6	1.07×10^5	0	2.4×10^6
24	8.00×10^6	1.30×10^3	0	0
30	1.18×10^7	2.40×10^3	0	0



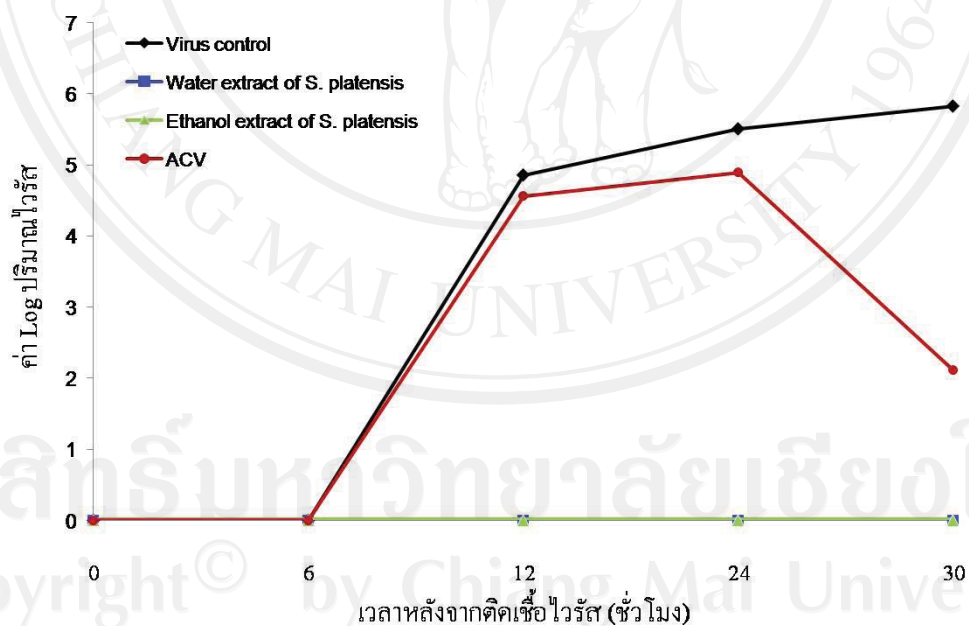
ภาพ 27 ปริมาณ HSV-1(5) ที่เวลา 6, 12, 24 และ 30 ชั่วโมง หลังจากการติดเชื้อ เมื่อทดสอบกับสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S.platensis* และสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S.platensis* เปรียบเทียบกับไวรัสควบคุมและยาต้านไวรัส acyclovir

8.5 การยับยั้งการเพิ่มจำนวนของ HSV-2(2)

ผลการทดสอบสารสกัดจากสาหร่าย *S. platensis* และยาต้านไวรัส ACV ในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนที่ระยะเวลาต่างๆ ของเชื้อ HSV-2(2) โดยเปรียบเทียบกับยาต้านไวรัส ACV ที่ IC_{50} เท่ากับ $7.12 \mu\text{g/ml}$ ในเซลล์เพาะเลี้ยง เมื่อใช้ไวรัส 1×10^5 PFU/ml เมื่อทำการตรวจหาปริมาณไวรัส HSV-2(2) ที่เวลา 6, 12, 24 และ 30 ชั่วโมง ในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนกับสารสกัดสาหร่าย *S. platensis* พบว่าสามารถเริ่มตรวจพบไวรัสในกลุ่มไวรัสควบคุม และกลุ่มที่ทดสอบกับยาต้านไวรัส ACV ได้ที่เวลา 12 ชั่วโมงภายหลังการติดเชื้อ โดยปริมาณไวรัสในกลุ่มที่ทดสอบกับยาต้านไวรัส ACV มีปริมาณเท่ากับ 3.6×10^4 PFU/ml กลุ่มไวรัสควบคุมมีปริมาณไวรัสเท่ากับ 7.4×10^4 PFU/ml และเมื่อเวลาผ่านไปจนถึงชั่วโมงที่ 30 ปริมาณไวรัสมีปริมาณลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มไวรัสควบคุม ส่วนไวรัสในกลุ่มที่ทดสอบกับสารสกัดน้ำจากสาหร่าย *S. platensis* และกลุ่มที่ทดสอบกับสารสกัดเอทานอลจากสาหร่าย *S. platensis* มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อไวรัส HSV-2(2) ได้ดีมาก เนื่องจากตรวจไม่พบปริมาณไวรัสในทุกชั่วโมงที่ทำการทดสอบ (ตาราง 32, ภาพ 28)

ตาราง 32 ปริมาณ HSV-2(2) เมื่อทดสอบการยับยั้งการเพิ่มจำนวนกับสารสกัดสาหร่าย และยาต้านไวรัส ACV ที่เวลา 0, 6, 12, 24 และ 30 ชั่วโมง

เวลา (ชั่วโมง)	ปริมาณไวรัส (PFU/ml)			
	ไวรัสควบคุม	สารสกัดน้ำของ	สารสกัดเอทานอลของ	ACV (7.12 µg/ml)
		สาหร่าย <i>S. platensis</i> (2.5 mg/ml)	สาหร่าย <i>S. platensis</i> (1.25 mg/ml)	
0	0	0	0	0
6	0	0	0	0
12	7.4×10^4	0	0	3.6×10^4
24	3.2×10^5	0	0	7.8×10^4
30	6.7×10^5	0	0	1.3×10^2



ภาพ 28 ปริมาณ HSV-2(2) ที่เวลา 6, 12, 24 และ 30 ชั่วโมง หลังจากการติดเชื้อ เมื่อทดสอบกับสารสกัดน้ำของสาหร่าย *S.platensis* และสารสกัดเอทานอลของสาหร่าย *S.platensis* เปรียบเทียบกับไวรัสควบคุมและยาต้านไวรัส acyclovir