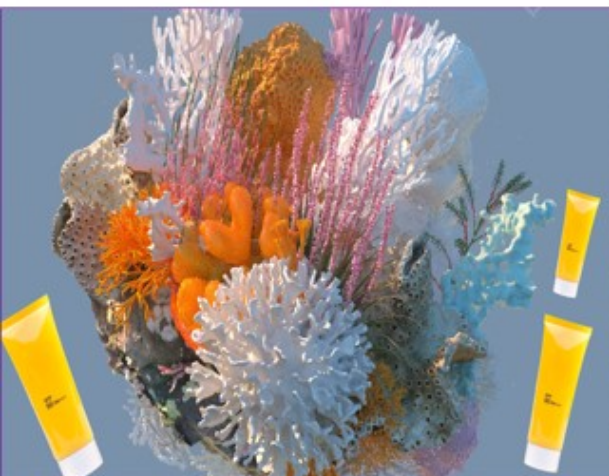




# ครีมกันแดดผสมสารสกัดสำหรับชายช่อพริกไทย





# หัวข้อการนำเสนอ

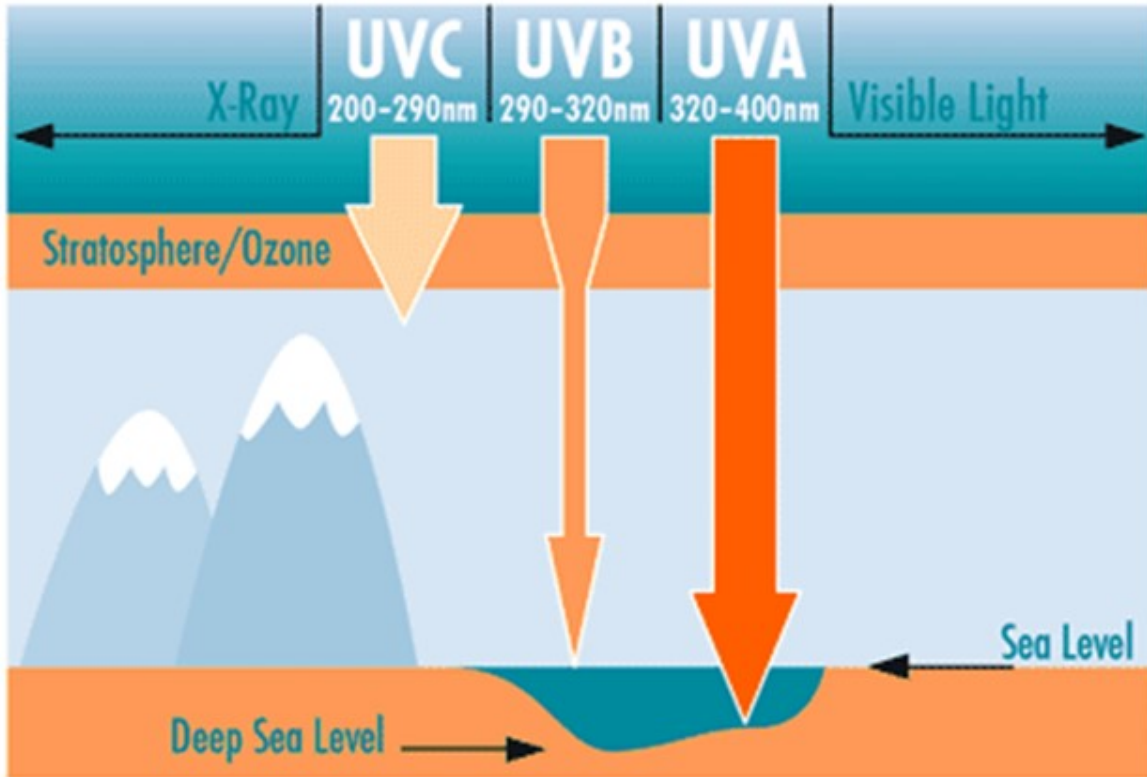


1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
2. ผลกระทบป้องกันแสงแดด
3. มลพิษทางทะเลที่เกิดจากครีมกันแดด
4. วัตถุประสงค์การวิจัย
5. ขอบเขตงานวิจัย
6. ระเบียบวิธีวิจัย
7. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
8. ผลการทดลองและการพัฒนาสูตรตำรับครีมกันแดด
9. สรุปผลการวิจัย
10. ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย





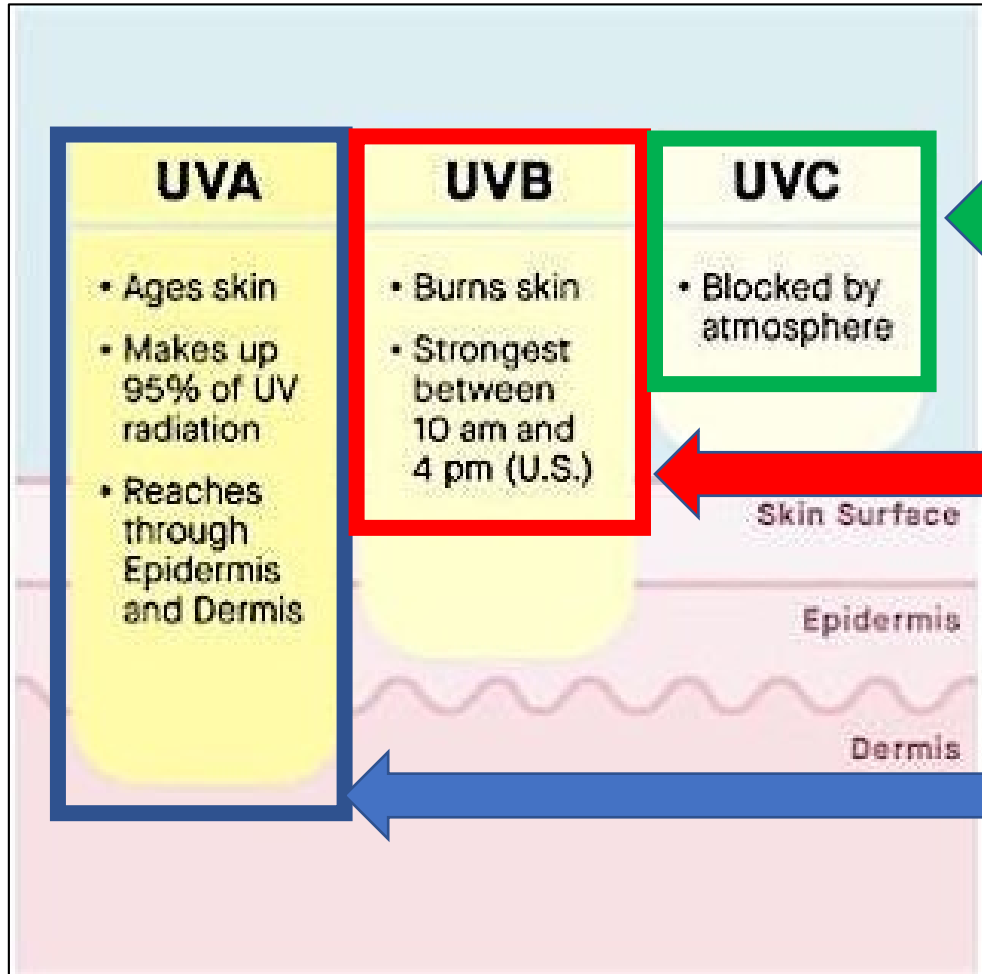
# 1.ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา



- แสงแดดทำให้เกิดอาการแดงของผิวหนังได้มักจะเป็นแสงในช่วง UVB (290 - 320nm) ประมาณ 87% และUVA (320-400 nm) ประมาณ 13 %
- อาการแดงที่เกิดจากรังสี UVB จะไม่เกิดทันที โดยทั่วไปจะเริ่มเห็นได้ใน 3-5 ชั่วโมง และมากที่สุดในเวลา 12-24 ชั่วโมง
- อาการแดงที่เกิดจากรังสี UVA จะเกิดขึ้นทันทีและจางลงใน 4 ชั่วโมง และจะปรากฏขึ้นอีกครั้ง ในเวลา 6 ชั่วโมงและอยู่ถึง 24 ชั่วโมง
- อาการแดงของผิวขึ้นกับอายุของคนที่ถูกแสงแดด ยิ่งอายุมาก ก็จะทำให้เกิดอาการแดงจะอยู่ได้นาน



# 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา



-ปกติ UVC จะถูกดูดกลืนไว้ด้วยชั้นบรรยากาศโอโซน  
-มีความยาวคลื่นสั้นที่สุด

- UVB มีสัดส่วนประมาณ 5-15% ของรังสี UV ของรังสี UV ที่ส่องมาถึงพื้นผิวโลก  
- ทำให้ผิวไหม้ แดงและเป็นมะเร็ง  
- ช่วงเวลา 1000 -1600 น. มีความเข้มของรังสีมากที่สุด  
- ส่องผ่านถึงผิวหนังชั้น epidermis

- UVA มีสัดส่วนประมาณ 85-95% ของรังสี UV ที่ส่องมาถึงพื้นผิวโลก  
- เป็นเหตุทำให้ผิวเสื่อมโทรม เหี่ยวยุบ  
- สามารถส่องผ่านถึงชั้นผิวหนังภายใน (epidermis & dermis)



## 2. ผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด

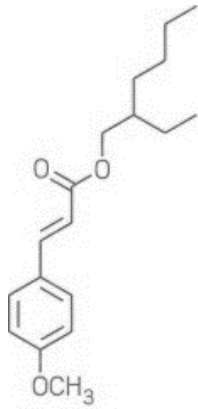


- สารกันแดดที่ดีควรดูดกลืนรังสี UVA และ UVB ในช่วง 280-320 nm ซึ่งเป็นช่วงความยาวคลื่นที่ทำให้เกิดผิวหนังไหม้
- ต้องมีคุณสมบัติที่ทนต่อการชะล้างด้วยน้ำ และมีความคงตัว
- สารกันแดดที่นิยมในปัจจุบันสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ
  - สารกันแดดทางเคมี (Chemical Sunscreen) เช่น anthranilate, benzophenone, cinnamate salicylate
  - สารกันแดดทางกายภาพ (Physical Sunscreen) เช่น Titanium dioxide ( $\text{TiO}_2$ ) และ Zinc Oxide ( $\text{ZnO}$ ) และ Magnesium oxide ( $\text{MgO}$ )
  - Hybrid (Organic Particulates) เช่น ผลิตภัณฑ์การค้าชื่อ Tinosorb® M

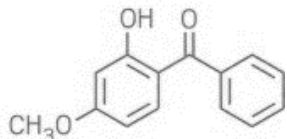


# 3. มลพิษทางทะเลที่เกิดจากครีมกันแดด

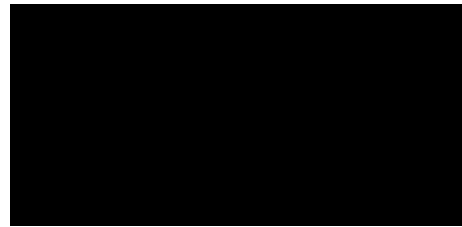
- สารเคมีจากครีมกันแดดที่มีสาร Oxybenzone-3 (BP-3) และ Octinoxate ผลการทดสอบในห้องทดลอง พบว่าทำให้เกิดการฟอกขาว ดีเอ็นเอของปะการังเกิดความเสียหาย และยังทำลายความสัมพันธ์ทางชีวภาพระหว่างปะการังและสาหร่าย
- ราชกิจจานุเบกษา เผยแพร่ประกาศกรมอุทยานแห่งชาติฯ เรื่อง ห้ามนำและใช้ครีมกันแดดที่มีส่วนประกอบของสารเคมี 4 ชนิดที่เป็นอันตรายต่อปะการังเข้าไปในอุทยานแห่งชาติ ได้แก่



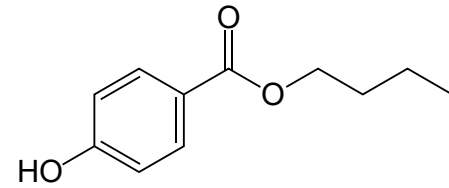
Octinoxate



Oxybenzone



4-Methylbenzylid Camphor (4MBC)



Butylparaben

\* ครีมกันแดดทางเลือก จึงมีการใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์ และสังกะสีแทนสาร oxybenzone และครีมกันแดดสูตร non-nano ที่ปราศจากอนุภาคนาโนที่ซึมเข้าสู่ผิวหนัง นั้นหมายความว่ามันจะไม่ถูกดูดซึมเข้าไปในปะการังเช่นกัน\*



# 3. มลพิษทางทะเลที่เกิดจากครีมกันแดด



## SUNSCREEN AND CORAL REEF DAMAGE

Sunscreen protects our skin from the sun, but there's also evidence that some of the lotion's ingredients may damage coral reefs. Here we look at the responsible compounds and efforts to combat the problem.

### SUNSCREEN COMPOUNDS

Sunscreens use various compounds to protect our skin. These include inorganic pigments like titanium dioxide and organic compounds that absorb the ultraviolet radiation.

O=C(Oc1ccc(O)cc1)c2ccccc2

**OXYBENZONE**

Oxybenzone and octinoxate are used in 70-80% of sunscreens. Sunscreen washes off when you swim or shower and can end up in the oceans.

**14,000 METRIC TONS**  
The estimated mass of sunscreen released into the world's oceans every year

### OXYBENZONE IN SEAWATER SAMPLES

US VIRGIN ISLANDS	HAWAII
<b>OXYBENZONE CONCENTRATION</b> 75-1,400 µg/L	<b>OXYBENZONE CONCENTRATION</b> 0.8-19.2 µg/L

### EFFECTS ON CORAL

Coral gets stressed by pollution and changes in temperature, leading to coral bleaching. During bleaching, the algae that live on the coral and provide it with food leave or die.

HEALTHY → STRESSED → BLEACHED

Studies suggest that the organic compounds used in sunscreens, such as oxybenzone, can cause coral bleaching, making coral more susceptible to disease and death.

### COMBATING THE PROBLEM

**HAWAII BANNED**      **PALAU BANNED**

Hawaii will ban the sale of sunscreens containing oxybenzone and/or octinoxate in 2021. The Pacific nation of Palau will ban sunscreens containing these and eight other ingredients in 2020.

LAB = OCEAN ?

The evidence against these ingredients is largely limited to laboratory-based studies, which may not reflect conditions on reefs.

### MINERAL SUNSCREEN ACTIVE INGREDIENTS

**TITANIUM DIOXIDE, TiO<sub>2</sub>**  
**ZINC OXIDE, ZnO**

Sunscreens based on solely inorganic minerals are considered to be safer for reefs. Chemists are also trying to develop naturally derived sunscreens.

PERIODIC GRAPHICS

© C&EN 2019 Created by Andy Brunning for Chemical & Engineering News

## REEF SAFE SUNSCREEN 101

WWW.BEREEFSAFE.COM

Every year, an estimated **4,000 to 6,000 TONS** of sunscreen end up on coral reefs. Reef Safe sun protection is good for you and good for our reefs!

- 1 CHOOSE PHYSICAL SUNSCREENS**  
Titanium dioxide & zinc oxide based sunscreens physically block the sun's rays, and don't contain harsh chemicals that harm coral reefs.
- 2 AVOID OXYBENZONE**  
Oxybenzone is a known endocrine disruptor and one of the most toxic chemicals to coral reefs.
- 3 READ THE LABEL**  
Read the ingredients to make sure your sunscreen only contains the active ingredients titanium dioxide and / or zinc oxide, is biodegradable and all natural, and is mineral-based.
- 4 DO AWAY WITH SPRAY**  
Spray sunscreens do not provide adequate skin coverage and there are concerns about inhalation. Opt for lotions or sticks instead.
- 5 COVER UP**  
The most 'reef safe' sun protection option is to avoid sunscreen & cover up with UV t-shirts, long-sleeves, hats, and rashguards.



## 4. วัตถุประสงค์การวิจัย



1. เพื่อสนองพระราชดำริโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี – กองทัพเรือ (อพ.สธ.-ทร.)
2. เพื่อศึกษาสารสกัดและเตรียมสารออกฤทธิ์สำคัญจากสารสกัดสำหรับรายช่อพริกไทย
3. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของสารออกฤทธิ์สำคัญจากสารสกัดสำหรับรายช่อ ที่มีคุณสมบัติดูดกลิ่น รังสียูวี และนำมาเป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ครีมกันแดด
4. เพื่อสร้างตำรับผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดกายภาพ-เคมีที่มีส่วนผสมของสารสกัดสำหรับรายช่อ พริกไทย





## 5. ขอบเขตงานวิจัย



การศึกษาครั้งนี้เป็นการสร้างตำรับผลิตภัณฑ์กันแดด (In vitro) ที่มีการใช้สารสกัดสำหรับยี่ห้อช่อพริกไทยที่เก็บจากสถานีเพาะเลี้ยงสำหรับยี่ห้อช่อพริกไทย บริเวณเกาะเสม็ดสาร อ.สัตหีบ จว.ชลบุรี หรือแหล่งอื่น ในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ กองทัพบเรือ (อพ.สธ.-ทร.)



## 6. ระเบียบวิธีวิจัย



1. การรวบรวมข้อมูล : รวบรวมและศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสารร้ายช่อพริกไทยและสารสกัด คุณสมบัติทางเคมี ความสามารถดูดกลืนรังสียูวี
2. การวางแผนการทดลอง : การทดลองพัฒนาสูตรตำรับครีมกันแดดที่มีส่วนผสมของสารสกัดช่อพริกไทย
3. การวัดและวิเคราะห์คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้ เช่น การวัดประสิทธิภาพในการปกป้องรังสียูวี (SPF) ค่าความหนืด ความคงตัวของของผลิตภัณฑ์
4. การสรุปผลการศึกษา : สรุปผลการทดลองว่าการใช้สารสกัดสารร้ายช่อพริกไทยมีประสิทธิภาพในการกันแดด และสามารถสร้างคุณค่าเพิ่มให้แก่ผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดได้หรือไม่ การวัดและประเมินผลความพึงพอใจและความไม่พึงพอใจของผลิตภัณฑ์ รวมถึงแนวทางการพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์ในอนาคต
5. การเผยแพร่ผลการศึกษา



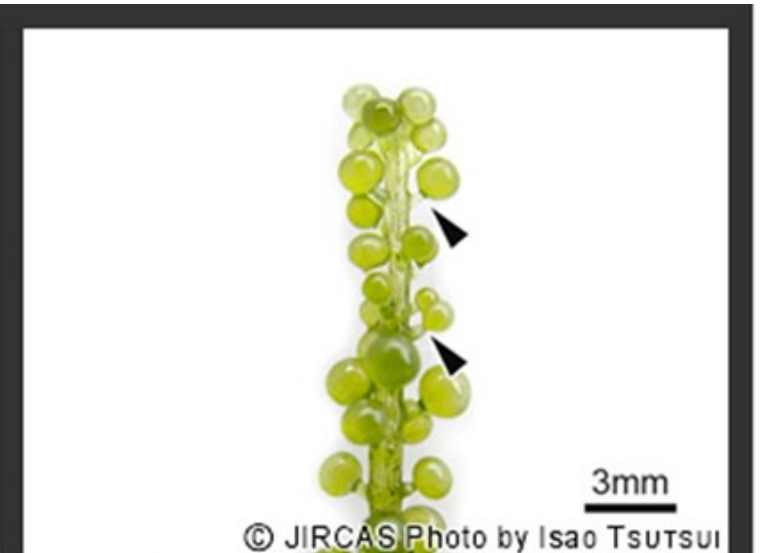
## 7. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง



ข้อมูลทั่วไป : ข้อมูลเกี่ยวกับสาหร่ายช่อพริกไทย (*Caulerpa lentillifera* J. Agardh) หรือสาหร่ายพวงองุ่น (*Caulerpa lentillifera*) เป็นที่รู้จักในนามของ sea grape หรือ green caviar



ลักษณะตัวอย่างสด



ภาพระยะใกล้ของส่วนยอด (ลูกศร) ระหว่างก้าน  
สั้นกับแขนงย่อยที่เป็นทรงกลม

การใช้ประโยชน์ : ทั่วไปใช้เป็นอาหารที่คุณค่าทางโภชนาการสูง แหล่งโปรตีน วิตามินและเกลือแร่หลายชนิด



# 7. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

## คุณค่าสารอาหารของสาหร่ายและประเภทของกรดอะมิโนในสาหร่ายช่อพริกไทย

ตาราง แสดงคุณค่าทางอาหารของสาหร่าย *C. lentillifera* (Ratana-arporn and Chirapart , 2006)

องค์ประกอบทางเคมีอย่างหยาบ	มิลลิกรัม/ 100 กรัม น้ำหนักแห้ง
โปรตีน	12.49
ไขมัน	0.86
เยื่อใย	3.17
เถ้า	24.2
คาร์โบไฮเดรต	59.27
ความชื้น	25.31

เกลือแร่	มิลลิกรัม/ 100 กรัม น้ำหนักแห้ง
ฟอสฟอรัส	1030
โปแตสเซียม	970
แคลเซียม	780
แมกนีเซียม	630
สังกะสี	2.6
แมงกานีส	7.9
เหล็ก	9.3

	ไมโครกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง
ทองแดง	2200
ไอโอดีน	1424

วิตามิน	มิลลิกรัม /100 กรัม น้ำหนักสด
E	2.22
C	1.00
Thiamin	0.05
Riboflavin	0.02
Niacin	1.09

Amino acids	<i>Caulerpa lentillifera</i>		<i>Ulva reticulata</i>		Egg <sup>a</sup>	Soya <sup>a</sup>
	g/100 g sample	g/100 g amino acids	g/100 g sample	g/100 g amino acids		
<b>Essential amino acids</b>						
Threonine	0.79	6.38	1.15	5.41	4.7	4.1
Valine	0.87	7.03	1.34	6.30	6.6	5.2
Lysine	0.82	6.63	1.28	6.02	7.0	6.1
Isoleucine	0.62	5.01	0.90	4.23	5.4	5.1
Leucine	0.99	8.00	1.68	7.90	8.6	7.6
Phenylalanine	0.61	4.93	1.12	5.26	9.3 (+Tyr)	8.4(+Tyr)
<b>Total essential amino acids</b>	<b>4.7</b>	<b>37.99</b>	<b>7.47</b>	<b>35.12</b>	<b>41.6</b>	<b>36.5</b>
<b>Nonessential amino acids</b>						
Aspartic acid	1.43	11.56	2.66	12.50		
Serine	0.76	6.14	1.36	6.39		
Glutamic acid	1.78	14.39	2.76	12.98		
Glycine	0.85	6.87	1.38	6.49		
Arginine	0.87	7.03	1.84	8.65		
Histidine	0.08	0.65	0.23	1.08		
Alanine	0.85	6.87	1.72	8.09		
Tyrosine	0.48	3.88	0.77	3.62		
Proline	0.57	4.61	1.08	5.08		
<b>Total nonessential amino acids</b>	<b>7.67</b>	<b>62.0</b>	<b>13.8</b>	<b>64.88</b>		
<b>Total amino acids</b>	<b>12.37</b>	<b>21.27</b>				

<sup>a</sup> Valerie et al., 1999



## 7. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง



### ค่าบอกประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดของผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด

1. ค่าการป้องกันแสงแดด (SPF : Sun Protection Factor) เป็นค่าสำหรับวัดประสิทธิภาพของการกันแดดด้วยการเปรียบเทียบการใช้สารกันแดดและไม่ใช้สารกันแดดของผิวหลังการได้รับแสง
  - $SPF = \frac{\text{ปริมาณแสงน้อยที่สุดที่ทำให้เกิดรอยแดงในขณะที่ใช้ผลิตภัณฑ์ปกป้องกัน}}{\text{ปริมาณแสงน้อยที่สุดที่ทำให้เกิดรอยแดงบนบริเวณที่ไม่ได้รับการปกป้อง}}$
  - สารกันแดดสามารถแบ่งระดับของการป้องกันเป็น 3 ระดับ คือ
    1. ระดับต่ำสุด คือ ค่า SPF ระหว่าง 2 -12
    2. ระดับปานกลาง คือ ค่า SPF ระหว่าง 12 - 30
    3. ระดับสูงสุด คือ ค่า SPF 30 ขึ้นไป



## 7. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง



### ค่าบอกประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดของผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด

2. ค่าการป้องกันผิวจากรังสี UVA หรือ ค่า PFA (Protective Factor of UVA) หรือ APF (UVA Protection Factor) หรือ PA (Protection UVA) คือ ค่าแสดงถึงประสิทธิภาพการป้องกันผิวจากอันตรายของรังสี UVA โดยระบุค่า PA เป็นค่าการวัดการเปลี่ยนแปลงของเม็ดสีในผิว (Skin Pigmentation) ถ้ามีค่า PA + มาก แสดงถึงประสิทธิภาพสูงสุดในการป้องกันผิวจากรังสี UVA ดังนี้

1. PA+ หมายถึง มีค่าการปกป้องผิวได้ 2-4 เท่า หรือ ร้อยละ 5-75
2. PA ++ หมายถึง มีค่าการปกป้องผิวได้ 4-8 เท่า หรือ มากกว่าร้อยละ 75 -88
3. PA +++ หมายถึง มีค่าการปกป้องผิวได้ 8-16 เท่า หรือ มากกว่าร้อยละ 88
4. PA ++++ หมายถึง มีค่าการปกป้องผิวได้มากกว่า 16 เท่า (มีประสิทธิภาพสูงสุด)

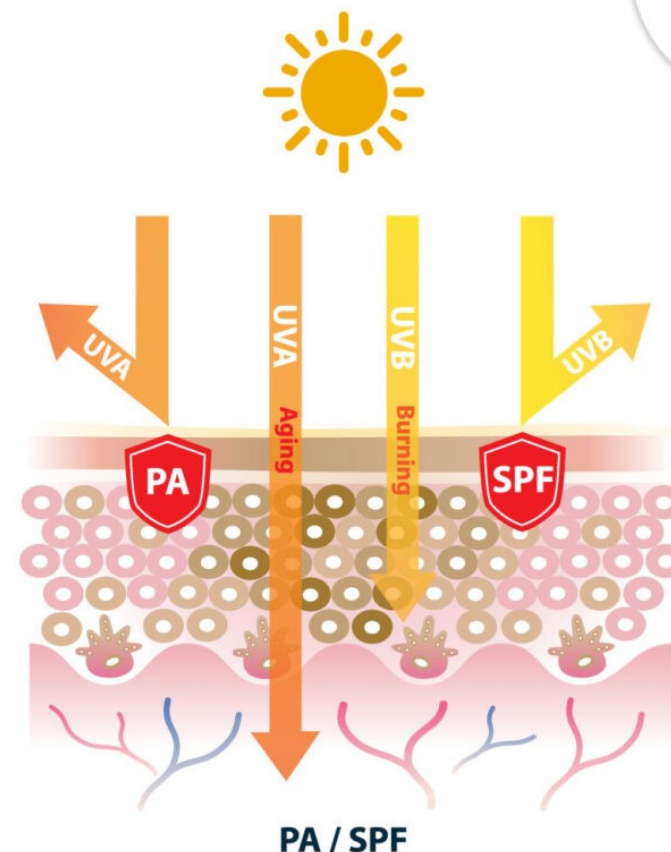


## 7. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง



### ค่าบอกประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดของผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด

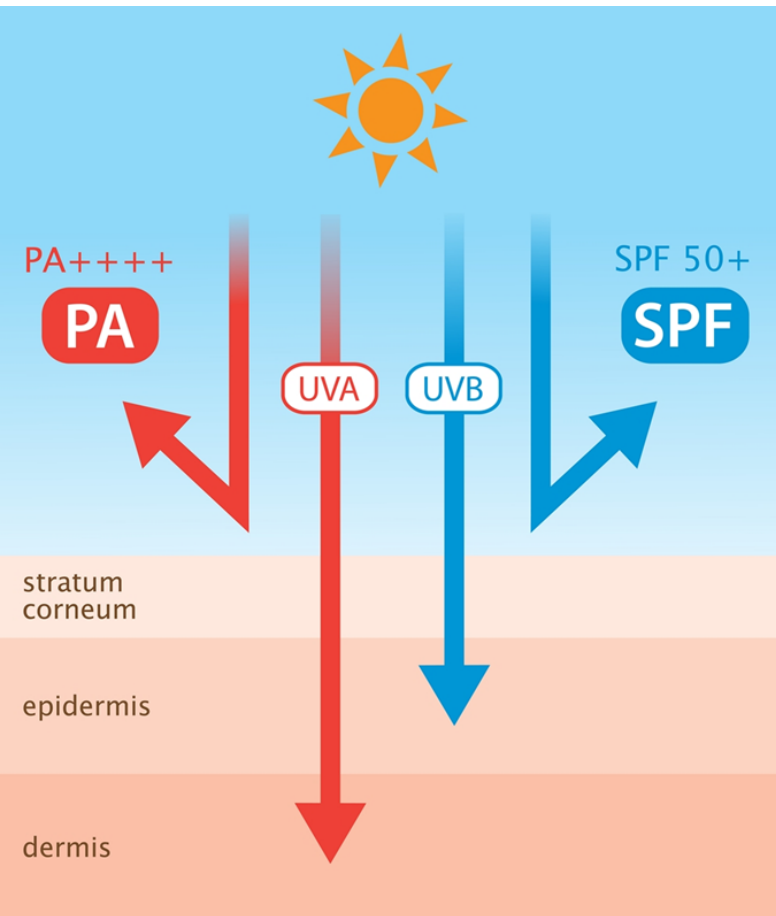
- ครีมกันแดดที่ดี ควรมีทั้งค่า SPF (ระดับป้องกัน UVB) และค่า PA (ระดับป้องกัน UVA)
- ข้อเสนอแนะจากสมาคมแพทย์ผิวหนังและมะเร็งผิวหนังอเมริกา แนะนำให้ใช้ครีมกันแดดที่มีค่า SPF มากกว่า 15 ทาก่อนออกแดดอย่างน้อย 15-30 นาที และแนะนำให้ทาทุก ๆ 2 ชั่วโมง หรือทุกครั้งที่สัมผัสกับน้ำ ไม่ควรออกแดดในช่วงที่แดดแรง และสวมเสื้อผ้าที่มิดชิด





AMARA  
CLINIC



# 7. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง



## SUN FILTERS RATINGS: SPF vs PA

	low	moderate	medium	high	
 no sunscreen	<b>SPF 10</b> <b>PA+</b>	<b>SPF 15</b> <b>PA ++</b>	<b>SPF 30</b> <b>PA +++</b>	<b>SPF 50</b> <b>PA++++/+</b>	<b>= UVB protection</b> <b>= UVA/HEV protection</b>
	90%	93%	97%	98%	<b>total protection*</b>
oxidative stress sunburn sun spots freckles	1-2 hours	1-2 hours	2 hours	2-3 hours	<b>re-application</b>

\* broad spectrum (UVA + UVB) depends on filters used within the formulation





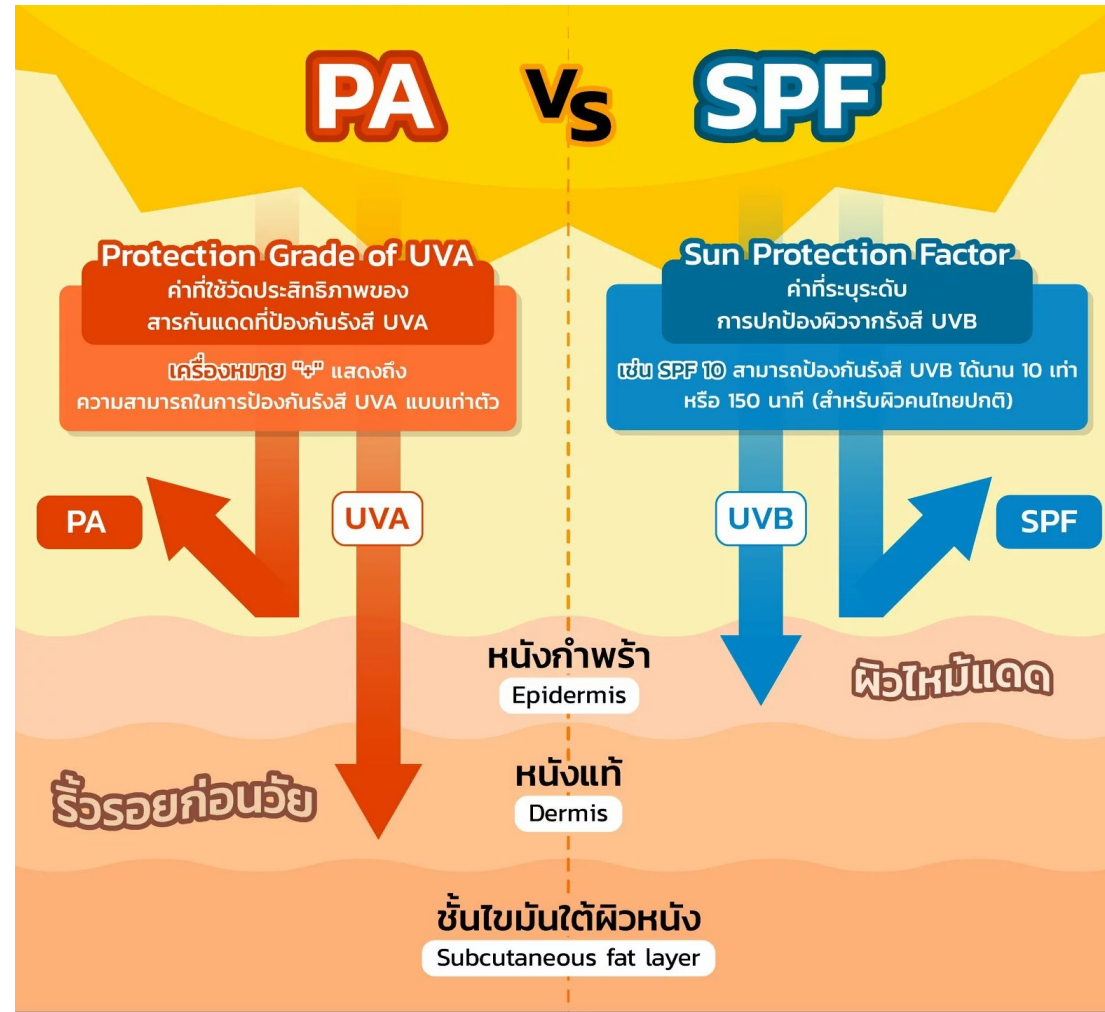
# 7. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

**Protection Grade of UVA**  
ค่าที่วัดการป้องกัน รังสี UVA

ค่า PA มีเครื่องหมาย (+) มากเท่าไร ยิ่งป้องกันไม่ให้ผิวหนังเหี่ยวได้มากเท่านั้น

ช่วยให้คอลลาเจนใต้ชั้นผิว ไม่เสื่อมสภาพจากแสงแดด

- PA++++ ป้องกันรังสี UVA ได้ในระดับสูงสุด
- PA+++ ป้องกันรังสี UVA ได้ในระดับสูง
- PA++ ป้องกันรังสี UVA ได้ในระดับปานกลาง
- PA+ ป้องกันรังสี UVA ได้ในระดับน้อย



**Sun Protection Factor**  
ค่าป้องกันแสงแดด เป็นตัวระบุระดับการปกป้องผิวจากรังสี UVB

หรือจำนวนเท่าของเวลาที่ผิว ทนต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต หลังจากทาครีมกันแดดแล้ว

ค่า SPF สูง ประสิทธิภาพในการปกป้องผิว ยิ่งสูง

\* ผิวของเราจะรับมือกับแสงแดด โดยปราศจากครีมกันแดด ได้ประมาณ 15-30 นาที

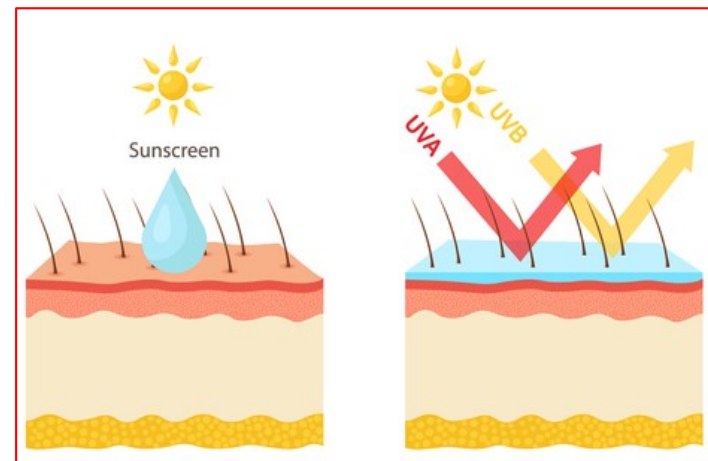
SPF 15 PA+++	ป้องกันรังสี UVB ได้ 93%	100%
SPF 30 PA+++	ป้องกันรังสี UVB ได้ 97%	100%
SPF 50 PA+++	ป้องกันรังสี UVB ได้ 98%	100%

<https://www.derma-innovation.com/content/22297>

## คุณลักษณะพิเศษในการกันน้ำ (water resistance) ของครีมกันแดด

เป็นคุณลักษณะของครีมที่แสดงให้เห็นให้ผู้บริโภคทราบว่าผลิตภัณฑ์กันแดดนั้น ยังคงสภาพ SPF ตามที่กำหนดเมื่อทาผลิตภัณฑ์แล้วมีการแช่น้ำได้ดีเพียงใด สามารถแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ

1. **Water resistance product** คือ ผลิตภัณฑ์ที่สามารถคงสภาพ SPF ได้ตามที่กำหนดหลังจากแช่น้ำ 40 นาที
2. **Very water resistance product** คือ ผลิตภัณฑ์ที่สามารถคงสภาพ SPF ได้ตามที่กำหนดหลังจากแช่น้ำ 80 นาที

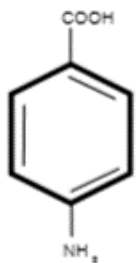




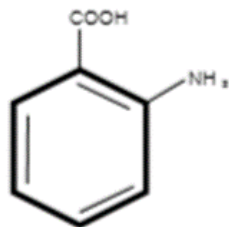
## 7. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง



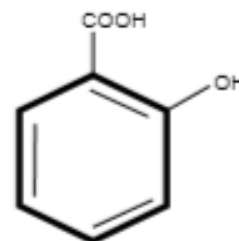
### สารที่ใช้เป็นสารป้องกันแดดสังเคราะห์



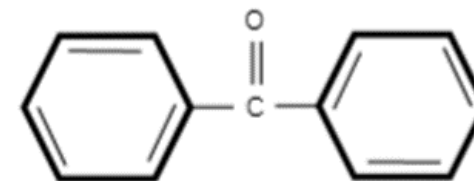
p-Aminobenzoates



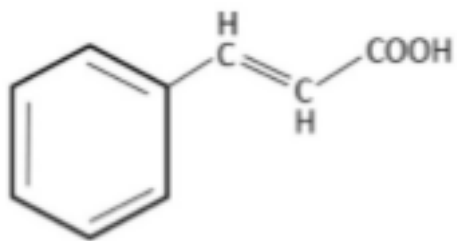
o-Aminobenzoates



Salicylates



Benzophenones



Cinnamates

นอกจากนี้ยังมีการใช้สาร Digalloyl Trioleate, 2-Ethylhexyl-2-Ciano-3, 3 Diphenylacrylate, 3-(4- Methylbenzidine) Camphor , 2-Phenylbenzimidazole, 2- Phenylbenzimidazole-5-Sulfuric Acid, Red Veterinary Petrolatum (RPV), Titanium Dioxide, Zinc Oxide, Tannic Acid



## 7. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง



### คุณสมบัติที่สำคัญของครีมกันแดด

1. ดูดซับรังสี UV ได้ดีในช่วงที่ทำให้เกิดบวมแดง (คลื่นรังสี 290-318 นาโนเมตร) มีประสิทธิภาพดีในความเข้มข้นต่ำ
2. มีความคงตัวทางเคมีและความคงตัวต่อการกระตุ้นของแสง
3. ควรดูดซึมผ่านผิวหนังกำพวดเพื่อให้คงอยู่บนผิวหนังชั้นบน
4. ละลายได้ดีในสารป้องกันแสงแดดเมื่ออยู่ในตัวกลางต่างกันที่ เหมาะสมและไม่เป็นสารระเหย
5. ไม่เป็นสารระเหยและไม่ละลายน้ำ หรือทนต่อการชะล้างของน้ำ และเหงื่อ
6. ไม่มีพิษ ไม่ทำให้ระคายเคืองผิวหนัง ไม่ทำให้เกิดอาการแพ้
7. ติดผิวหนังได้ดี ไม่ทำให้เปื้อนเสื้อผ้า ไม่ต้องทาบ่อย
8. ควรมีประสิทธิภาพในการป้องกันรังสี UV ได้นานหลายชั่วโมง



## 7. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง



### รูปแบบผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด (Sunscreen Products)

#### 1. ผลิตภัณฑ์รูปแบบครีม

- ให้ความชุ่มชื้นแก่ผิวหนังได้ดี
- ไม่ทำให้อุดตันต่อมเหงื่อหรือทำให้เหงื่อออกมากเกินไป
- ไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองหรือแพ้
- มีความคงตัวดี ความเข้มข้นพอเหมาะ เมื่อเก็บไว้เป็นเวลานานความเข้มข้นไม่เปลี่ยนแปลง
- ไม่มีการแห้งแข็งหรือสูญเสียน้ำจากผิวหนังของครีมทำให้ปริมาณของครีมเปลี่ยนแปลงไป
- ไม่เป็นมันมากหรือเหนียวเหนอะหนะจนเกินไป
- ล้างน้ำออกได้ง่าย ทาได้สะดวก
- กลิ่นไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเก็บเป็นเวลานาน



## 7. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง



### รูปแบบผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด (Sunscreen Products)

#### 2. ผลิตภัณฑ์รูปแบบอิมัลชัน (Emulsion)

- เป็นรูปแบบที่ใช้มากที่สุด มักผลิตให้ได้ค่า SPF สูง (SPF > 30)
- อาจเป็นชนิด oil in water (o/w) หรือ water in oil (w/o) ก็ได้
- สามารถเตรียมเป็นครีมกันแดดชนิด Physical Sunscreen และ Chemical Sunscreen ได้
- วัฏภาคน้ำมัน มีส่วนประกอบ คือ สารละลายในน้ำมัน สารกันหืน สารกันน้ำ สารให้ความชุ่มชื้น สารทำอิมัลชัน
- วัฏภาคน้ำอาจ มีส่วนประกอบ คือ สารกันแดดที่ละลายน้ำได้ สารกันน้ำระเหย สารเพิ่มความหนืด สารทำอิมัลชัน และสารกันเสีย เป็นต้น



## 7. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง



### งานวิจัยเกี่ยวกับสารกันแดดจากธรรมชาติ

- สารสกัดจากพืชช่วยลดปริมาณสารกันแดดสังเคราะห์ที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ลงได้มาก ตัวอย่าง เช่น สารสกัดจาก Green Coffee ซึ่งประกอบด้วย Phenolic Acids (Cinnamon และ Caffeine) สามารถดูดรังสี UVB
- สารฟลาโวนอยด์จากพืชวงศ์ Violaceae สามารถกรอง UVA ได้
- สารสกัดจากว่านหางจระเข้ (Aloe) ได้จาก ต้น Aloe vera L. วงศ์ Liliaceae พบว่า Glycolic Extract ของว่านหางจระเข้ ในความเข้มข้น 1% สามารถดูดแสง UV ที่ 300 nm ได้ 99%
- สารกลุ่ม Polyphenol เป็นกลุ่มสารที่มีศักยภาพสูงในการดูดซับรังสี UV
- สาร Propolis จากรังผึ้ง (Bee Glue) เป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติประเภทเรซิน (Resin) มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ (Antiseptic, Antimytotic, Bacteriostatic) และยังมีฤทธิ์ฝาดสมานต้านการอักเสบ ทั้งยังเป็นสารกันแดดได้ด้วย พบว่าให้ค่า SPF เท่ากับ 20 ที่ระดับความเข้มข้น 8%
- สารในกลุ่มฟลาโวนอยด์จัดเป็นสารที่มีความสามารถดูดกลืนรังสี UVB ได้ดี
- ผงเปลือกหอยเชอรีเมื่อนำมาตากแห้งและบดขนาด 150 Mesh และนำมาผสมกับครีมบำรุงสามารถเพิ่มค่า Sun Protection Factor (SPF) โดยเมื่อผสมมากยิ่งขึ้นทำให้แสงย่าน UV ผ่านได้น้อยลง โดยเมื่อเติมผงเปลือกหอยนี้ 5% มีความสามารถเทียบเท่ากับครีมกันแดด SPF 30



## 7. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง



### งานวิจัยเกี่ยวกับสารกันแดดจากธรรมชาติ

- ได้มีการวิจัยนำสารสกัดจากสาหร่ายขนนก (*Caulerpa racemose*) มาพัฒนาเป็นส่วนผสมในครีมกันแดดร่วมกับใช้นุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ เนื่องจากสารสกัดฯ มีองค์ประกอบทางพฤกษเคมีที่สำคัญ ได้แก่ แทนนิน ซาโปนิน ฟลาโวนอยด์ แอลคาลอยด์ ไกลโคไซด์ และเทอร์ปีนอยด์ และมีสารที่สำคัญ เช่น คาร์บอนิล หรือกลุ่มไฮดรอกซี ที่สามารถให้อิเล็กตรอนแก่ซิงค์ได้ เพื่อลดความเป็นพิษเมื่อนำไปใช้ผสมในครีมกันแดด นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคผิวหนังได้ดี



สาหร่ายขนนก (*Caulerpa racemose*)





## 7. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

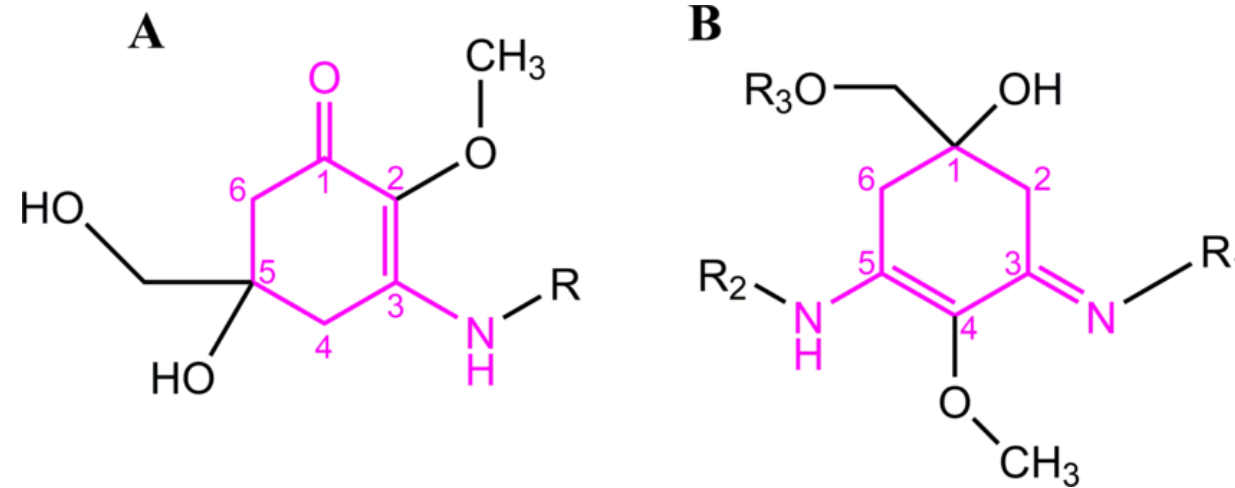


### งานวิจัยเกี่ยวกับสาหร่ายที่มีคุณสมบัติเป็นสารกันแดด

- สารเคมีกลุ่มที่มีชื่อว่า Mycosporine-like amino acids (MAAs) เช่น porphyra-334, shinorine, palythine, asterina-330, and palythinol ถูกสังเคราะห์และผลิตสะสมสามารถทำหน้าที่เป็นสารป้องกันแสงในสิ่งมีชีวิตในทะเล จำพวก dinoflagellates, cyanobacteria และ macro algae
- MAAs เป็นสารเมตาไบโไลต์ที่มีองค์ประกอบของไนโตรเจนที่มีขนาดโมเลกุลน้อยกว่า 400 ดาลตัน ที่สามารถดูดกลืนแสงยูวีได้ดีในช่วง 310-360 นาโนเมตร
- สาร MAAs มีโครงสร้างประกอบด้วย cyclohexanone หรือ cyclohexenimine ring ที่ต่อ (conjugated) อยู่กับกรดอะมิโน

# 7. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

## งานวิจัยเกี่ยวกับสาหร่ายที่มีคุณสมบัติเป็นสารกันแดด



(A) Core structure of Mycosporine (Cyclohexenone ring), where R = glycine or taurine.

(B) Core structure of Mycosporine-like amino acids (Cyclohexenimine ring),

where R1 = amino acid residue,

R2 = H or CH3 or CH2COO<sup>-</sup>,

R3 = H or SO3<sup>-</sup>



## 7. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

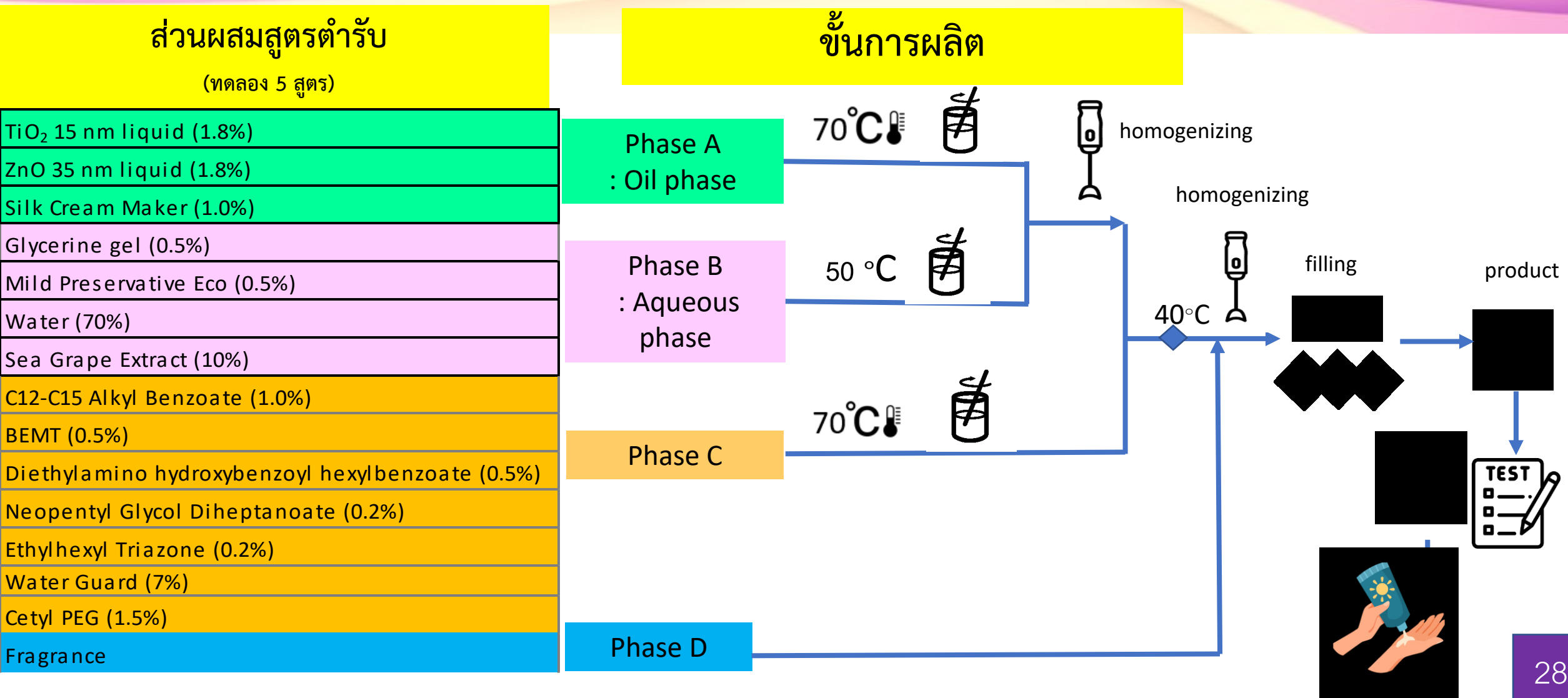


### งานวิจัยเกี่ยวกับสาหร่ายที่มีคุณสมบัติเป็นสารกันแดด

- อะมิโนแอลกอฮอล์ และหมู่อะมิโน เช่น mycosporine-glycine and mycosporine-taurine, shinorine, palythine, asterina-330, porphyra-334, usujirene และ palythene สามารถสกัดจากสาหร่ายด้วยน้ำกลั่นหรือเมทานอลได้ที่อุณหภูมิ 45° C
- MAAs สามารถเป็นสารป้องกันแสงแดด สารกระตุ้นการแบ่งเซลล์และการเจริญเติบโตของเซลล์ ต้านมะเร็ง และป้องกันการเสื่อมสลายของโมเลกุลของสารเนื่องจากแสงแดด และกระตุ้นการฟื้นฟูผิวให้ใหม่ เป็นสารที่ไม่มีพิษ และสามารถสลายได้ทางชีวภาพ
- ด้วยเหตุนี้ การศึกษาการนำสารสกัดจากสาหร่ายช่อพริกไทย (ส่วนที่เป็นโปรตีน) จึงน่าสนใจที่จะมีสารออกฤทธิ์เช่นเดียวกับ MAAs ที่ทำหน้าที่เป็นสาร bioactive activity ที่ไม่มีพิษ และสามารถทำหน้าที่เป็น preserve their physico-chemical and absorption properties



# 8. ผลการทดลองและการพัฒนาสูตรตำรับครีมกันแดด



# 8. ผลการทดลองและการพัฒนาสูตรตำรับครีมกันแดด

## การสกัดโปรตีนจากสาหร่ายช่อพริกไทย

1. ขั้นตอนการล้างทำความสะอาด



2. ขั้นตอนการทำให้แห้ง



3. ขั้นตอนการให้เป็นผงแห้งละเอียด



# 8. ผลการทดลองและการพัฒนาสูตรตำรับครีมกันแดด

## การสกัดโปรตีนจากสาหร่ายช่อพริกไทย

### 4. ขั้นตอนการสกัด

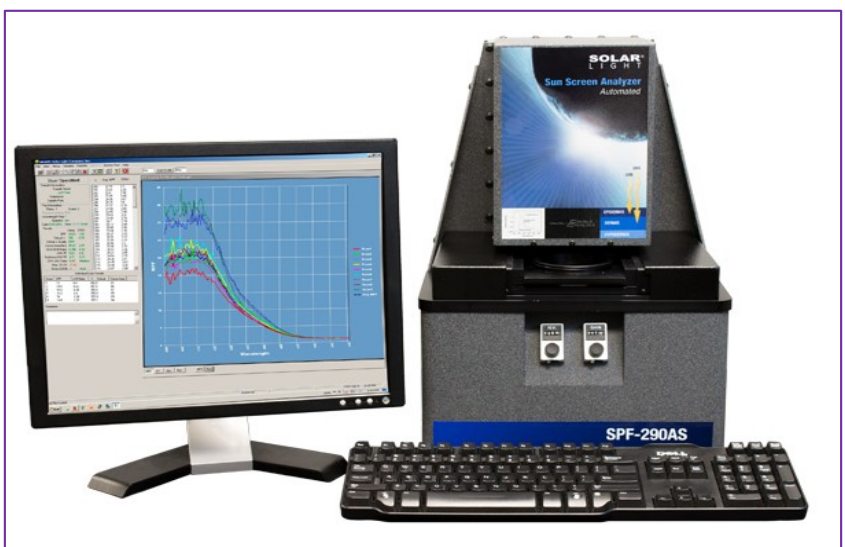




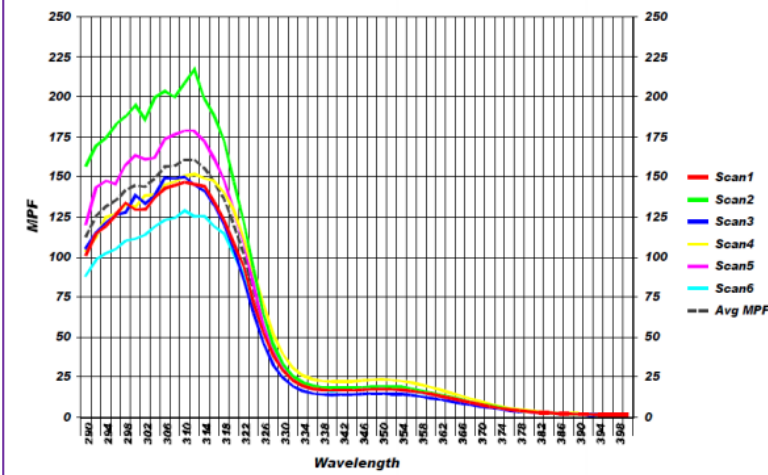
# 8. ผลการทดลองและการพัฒนาสูตรตำรับครีมกันแดด

## วิธีการทดสอบผลิตภัณฑ์ครีมกันแดด

### 1. การทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันแดด



<b>Measurement Standard:</b>	US FDA	
<b>Equipment :</b>	SPF-290AS Analyzer	
<b>Wavelength Range:</b>	290 to 400	
<b>Substrate:</b>	Transpore	
<b>Sample Prep.</b>	2 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$	
<b>Num. of Scans:</b>	6	
<b>Num. of Ref.</b>	1	
<b>Wavelength Step:</b>	2 nm	
	<b>Value</b>	<b>STDV</b>
<b>SPF:</b>	50.95	4.64
<b>UVA/UVB ratio:</b>	0.49	0.03
<b>Boots Star Rating (2004):</b>	**	Moderate
<b>UVA I/UV Ratio:</b>	0.61	Medium
<b>Max %T COV:</b>	18.81	
<b>Critical Wavelength:</b>	368.9	0.35
<b>Curve Area:</b>	143.07	5.17
<b>UVA PF:</b>	18.51	2.53
<b>Erythema UVA PF:</b>	12.48	1.18



การทดสอบค่าประสิทธิภาพของสารกันแดด  
 ในการปกป้องจาก UVA : PA และค่าการปกป้องผิวจาก UVB : SPF



# 8. ผลการทดลองและการพัฒนาสูตรตำรับครีมกันแดด

## วิธีการทดสอบผลิตภัณฑ์ครีมกันแดด

### 2. การทดสอบความคงตัว (Stability Test)

เช่น ในสภาวะเร่ง (Accelerated) โดยการใช้อุณหภูมิต่ำสลับสูง

การทดสอบแบบสภาวะเร่งถูกพัฒนาขึ้นเนื่องจากใช้เวลาทดสอบสั้น สามารถคาดการณ์ความคงตัวของผลิตภัณฑ์ได้ โดยใช้อุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ เนื่องจากอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญในการเร่งการสลายตัวของสารในสูตรผลิตภัณฑ์ และระหว่างการทดสอบจะมีเกณฑ์การประเมินผลโดยการตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ เช่น

- สี กลิ่น และลักษณะ
- การเปลี่ยนแปลงในภาชนะ
- พีเอช (pH)
- ความหนืด
- การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเนื้อผลิตภัณฑ์

#### Heating - cooling cycle

เป็นการใช้อุณหภูมิต่ำสลับสูง โดยเก็บเนื้อผลิตภัณฑ์ในตู้เย็นสลับกับตู้อบ หรือ ตู้ควบคุมอุณหภูมิที่สามารถตั้งอุณหภูมิและเวลาได้ ทดสอบนาน 1 - 8 รอบ ประเมินผลทุกรอบการทดสอบ

การทดสอบ	Heating		Cooling		Shelf Life (ปี)
	อุณหภูมิ (°C)	เวลา (ชั่วโมง)	อุณหภูมิ (°C)	เวลา (ชั่วโมง)	
แบบที่ 1	45	24	4	24	2
แบบที่ 2	45	48	4	48	2
แบบที่ 3	50	48	4	48	2

#### ตัวอย่างตารางการประเมินผลการทดสอบผลิตภัณฑ์ภายใต้สภาวะอุณหภูมิต่ำสลับสูง

เกณฑ์	ตัวควบคุม	Day 0	1 Cycle	2 Cycle	3 Cycle	4 Cycle
เนื้อ	เข้ากันเป็นเนื้อเดียว	0	0	0	0	+
สี	สีขาว	0	0	0	+	+
กลิ่น	กลิ่นเฉพาะ	0	0	0	+	+
pH	6.8	0	0	0	6.7	6.7
ความหนืด (cps)	20,000	0	0	0	25,000	25,000
การแยกชั้น	ไม่แยกชั้น	0	0	0	0	0





# 8. การทดลองและการพัฒนาสูตรตำรับครีมกันแดด



## วิธีการทดสอบผลิตภัณฑ์ครีมกันแดด

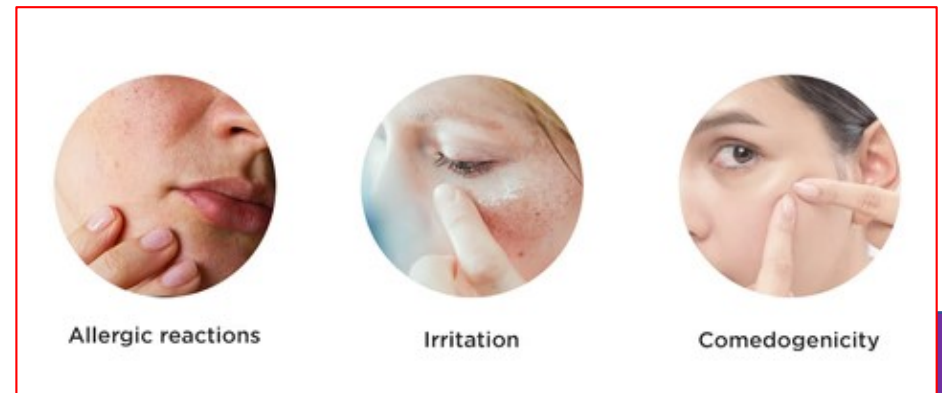
### 3. การทดสอบด้านความปลอดภัย (Safety tests)

การทดสอบอาการระคายเคืองบนผิวหนังเพื่อประเมินความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางมี 3 แบบ

1. Single Patch Test : การทดสอบการระคายเคืองบนผิวหนัง เพื่อประเมินความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เกิดขึ้นได้เมื่อผิวสัมผัสกับสารหรือสภาวะที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง เมื่อล้างเครื่องสำอางออกจะพบว่าอาการดีขึ้น และอาการไม่ได้เกิดขึ้นทุกครั้งที่ใช้เครื่องสำอางซ้ำ อาจเกิดได้กับผิวบางจุดของร่างกาย

2. Human Repeat Insult Patch Test (HRIPT) : การประเมินแนวโน้มของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่อาจก่อให้เกิดการแพ้ต่อผู้บริโภคเป็นภาวะที่บริเวณผิวหนังเกิดความเสียหายลึกลงไปจนถึงผิวชั้นกลาง (Dermis)

3. Use Test : การทดสอบภายใต้การควบคุมของแพทย์เฉพาะทางและประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัคร





# 9. สรุปผลการวิจัย



การวิจัยพัฒนาครีมกันแดดผสมสารสกัดสาหร่ายช่อพริกไทย สามารถนำมาสร้างมูลค่าเพิ่มในการป้องกันรังสียูวีและส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางทะเลได้ ผลลัพธ์จากการวิจัยเป็นที่สนใจเนื่องจากมีความสามารถในการปกป้องผิวจากรังสียูวีได้อย่างมีประสิทธิภาพ (SPF 30 และ PA +++++) การเผยแพร่ผลงานวิจัยนี้จะช่วยเพิ่มการตระหนักรู้และความเข้าใจในคุณค่าของสาหร่ายช่อพริกไทยและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางทะเลให้แก่ประชาชนเยาวชนทั่วไปได้





# 10. ประโยชน์ที่ได้รับ



1. ทำให้เห็นความสำคัญของการดำเนินงานเพาะเลี้ยงสาหร่ายช่อพริกไทย ทั้งในแง่ของการเป็นอาหาร เครื่องสำอาง รวมถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล
2. ได้ผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดทางเลือกที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากสาหร่ายช่อพริกไทย ที่มีความปลอดภัย มีประสิทธิภาพป้องกันแสงแดด และช่วยส่งเสริมการรักษาสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศทางทะเล



# ขอขอบคุณ



ศาสตราจารย์เกียรติคุณ กาญจนภาชน์ ลีวมโนมนต์

