



## บทที่ 4

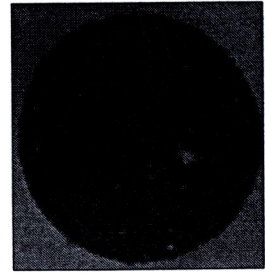
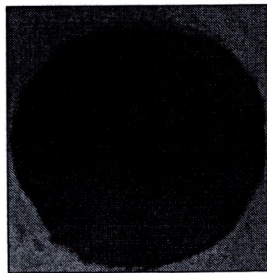
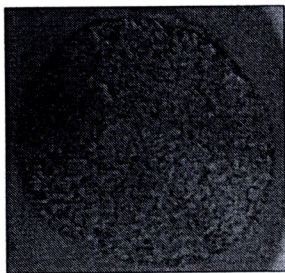
### ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

#### I. การเตรียมสารสกัดเมือกจากสมุนไพรและลักษณะทางกายภาพของผงเมือก

การสกัดเมือกจากพืชสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ เมล็ดแมงลัก ผักปลัง และผลสำรอง ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายในการสกัด เพราะสารเมือกสามารถละลายและพองตัวได้ดีในน้ำ สารเมือกที่ได้จากแมงลักและสำรองทำให้แห้งโดยการอบในตู้อบ (Hot Air Oven) ที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จนแห้งพบว่าได้สารเมือกที่แห้งจนสามารถนำมาบดเป็นผงได้ ส่วนสารเมือกจากผักปลังทำให้แห้งโดยวิธี Freeze dry จะได้สารเมือกที่แห้งและนำไปบดเป็นผง จากการเปรียบเทียบปริมาณสกัดที่ได้จากน้ำหนักพืชก่อนสกัด พบว่า % yield ที่ได้จากแมงลัก ผักปลังและสำรองมีค่าเท่ากับ 29.38, 1.72 และ 2.03 % ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ผงเมือกจากเมล็ดแมงลักมีปริมาณผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือผลสำรองและผักปลัง

ตารางที่ 4.1: ผลการสกัดสารเมือกจากสมุนไพรชนิดต่างๆ

ชนิดพืช	ส่วนที่ใช้	น้ำหนักก่อนสกัด (กรัม)	ลักษณะของสารสกัด	pH	น้ำหนักเมือกแห้ง (กรัม)	ลักษณะเมือกแห้ง	% yield
แมงลัก	เมล็ด	50.34	สารละลายสีขาวขุ่น	5.0	14.79	ผงแห้งสีขาวขุ่น	29.38
ผักปลัง	ยอดอ่อน	300.00	สารละลายสีเหลืองขุ่น	5.5	5.17	ผงแห้งสีน้ำตาล	1.72
สำรอง	ผล	1500.00	วุ้นสีน้ำตาลเข้ม	6.0	271.32	ผงแห้งสีน้ำตาลเข้ม	2.03



รูปที่ 4.1: ผงเมือกแมงลัก, ผงเมือกผักปลัง และผงเมือกสำรอง ตามลำดับ

## การศึกษาคุณสมบัติการไหลของผงเมือก

จากการหามุมของการไหล โดยประเมินจากเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.1 พบว่าค่ามุมการไหลของผงเมือกทั้ง 3 ชนิด คือ ผงเมือกแมงลัก ผงเมือกผักปลัง และผงเมือกสำโรง มีค่า น้อยกว่า  $25^{\circ}$  แสดงว่าอัตราการไหลอยู่ในระดับดีมาก ผลที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2: ผลการหามุมของการไหล และ Compressibility Ratio ของผงเมือก

ผงเมือก	ค่ามุมการไหล	Compressibility Ratio (%)
	Mean± SD	Mean± SD
แมงลัก	23.12±0.51	12.46±1.04
ผักปลัง	18.87±0.21	9.87±0.09
สำโรง	20.84±0.32	11.72±1.13

จากการศึกษาหาค่า % Compressibility Ratio ของผงเมือกทั้ง 3 ชนิด โดยประเมินจากเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.2 พบว่า ผงเมือกแมงลัก ผงเมือกผักปลัง และผงเมือกสำโรง มีค่า % Compressibility Ratio เท่ากับ 11.46, 9.87 และ 12.72% ตามลำดับ แสดงว่า ผงเมือกทั้ง 3 ชนิด มีอัตราการไหลอยู่ในระดับดี-ดีมาก

## II. คุณสมบัติทางเคมีและองค์ประกอบทางเคมีของสารเมือก

### 2.1 การหาปริมาณความชื้นและสารระเหยอื่นๆ ที่ระเหยได้ ณ อุณหภูมิ $100-105^{\circ}\text{C}$

การหาความชื้นและสารระเหยอื่นๆ ที่ระเหยได้ (% Loss on drying) โดยวิธีการใน British Pharmacopoeia 1998 พบว่า ผงเมือกทั้ง 3 ชนิด มีปริมาณความชื้นและสารระเหยอื่นๆ ที่ระเหยได้ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าระหว่าง 7.44 ถึง 10.54 ผลที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3: ปริมาณความชื้นและปริมาณเถ้าของสารเมือก

ชนิดของสารเมือก	ปริมาณความชื้นและสารระเหยได้อื่นๆ (%)	ปริมาณเถ้าทั้งหมด	ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดและไม่ระเหย
แมงลัก	10.54±0.11	4.35±0.11	0.79±0.03
ผักปลัง	7.28±0.07	0.58±0.08	0.36±0.05
สำโรง	7.44±0.20	1.68±0.05	0.48±0.01

## 2.2 การหาปริมาณสิ่งปลอมปนหรือสิ่งเจือปน

การหาปริมาณเถ้าทั้งหมด (%Total ash) ตามวิธีที่ระบุไว้ใน British Pharmacopoeia 1998 พบว่า ผงเมือกทั้ง 3 ชนิด มีปริมาณเถ้าทั้งหมด ระหว่าง 0.58 ถึง 4.35 โดยที่ผงเมือกฝักปลั่งมีปริมาณเถ้าทั้งหมดน้อยที่สุด ในขณะที่ผงเมือกแมงลักมีปริมาณเถ้าทั้งหมดมากที่สุด ดังในตารางที่ 4.3

## 2.3 การหาปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดและไม่ระเหยที่เป็นสิ่งปนเปื้อนมากับสมุนไพร

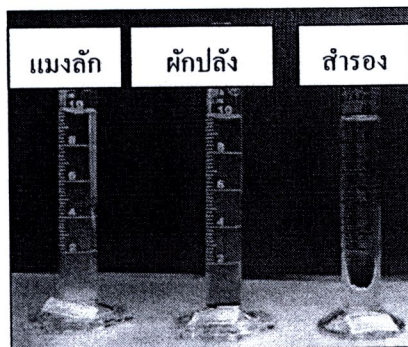
การหาปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดและไม่ระเหยที่เป็นสิ่งปนเปื้อนมากับสมุนไพร ตามวิธีที่ระบุไว้ใน British Pharmacopoeia 1998 พบว่า ผงเมือกทั้ง 3 ชนิด มีปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ระหว่าง 0.36 ถึง 0.79 โดยที่ผงเมือกฝักปลั่ง มีปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดน้อยที่สุด ในขณะที่ผงเมือกแมงลักมีปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดมากที่สุด ผลที่ได้ดังในตารางที่ 4.3

## 2.4 การทดสอบความสามารถในการพองตัวได้ในน้ำ (swelling test) ของสารเมือก

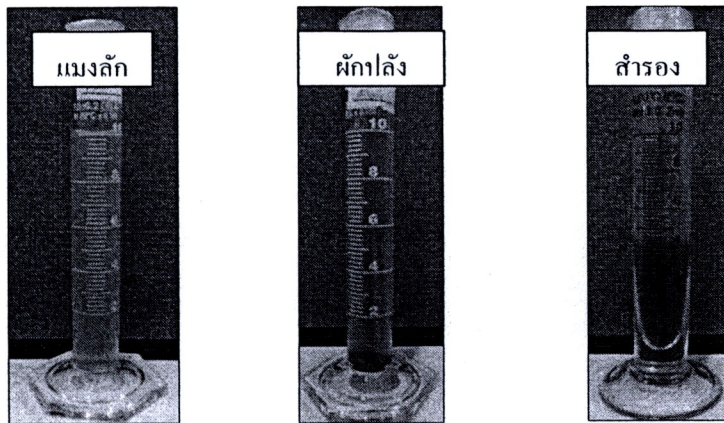
การทดสอบความสามารถในการพองตัวได้ในน้ำ ตามวิธีที่ระบุไว้ใน British Pharmacopoeia 1998 พบว่า ผงเมือกทั้ง 3 ชนิด มีความสามารถในการพองตัวได้ในน้ำ ระหว่าง < 1 ถึง 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำหนักสารเมือกแห้ง 0.02 กรัม โดยที่ผงเมือกฝักปลั่ง มีความสามารถในการพองตัวได้ในน้ำน้อยที่สุด ในขณะที่ผงเมือกแมงลักมีความสามารถในการพองตัวในน้ำได้มากที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.2-4.3

ตารางที่ 4.4: ค่าความสามารถในการพองตัวได้ในน้ำ (swelling test) ของสารเมือก

ชนิดของสารเมือก	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย Mean± SD	ดัชนีการพองตัว (swelling index) มล./ก.
แมงลัก	10	10	10	10± 0.0	500
ฝักปลั่ง	< 1	< 1	< 1	< 1	< 50
ตำรอก	4.3	3.3	4.0	3.87± 0.51	193.5



รูปที่ 4.2: ความสามารถในการพองตัวของผงเมือกในชั่วโมงที่ 1



รูปที่ 4.3: ความสามารถในการพองตัวของผงสารเมือกในชั่วโมงที่ 3

### ค่าบ่งชี้คุณภาพของสารเมือก

เพื่อให้ได้สารสกัดเมือกมีคุณภาพสม่ำเสมอ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาข้อกำหนด เป็นเครื่องบ่งชี้ในการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5: ค่าบ่งชี้คุณภาพของสารเมือก

สารเมือก	ปริมาณแฉะทั้งหมด (%)	ปริมาณแฉะที่ไม่ละลายในกรด (%)	ปริมาณความชื้น (%)	ดัชนีการพองตัว (swelling index) มล./ก.
แมงลัก	4.35	0.79	10.54	500
ผักปลัง	0.58	0.36	7.28	< 50
สำรอง	1.68	0.48	7.44	193.5

## 2.5 การตรวจสอบทางเคมีเบื้องต้นของสารเมือกชนิดต่างๆ

จากการตรวจสอบสารกลุ่มคาร์โบไฮเดรต ของสารสกัดเมือกทั้ง 3 ชนิด ให้ผลดังนี้

2.5.1 การทดสอบ Iodine test พบว่า สารเมือกแมงลักเกิดสีน้ำเงินดำ (รูปที่ 4.4) แสดงว่าสารเมือกแมงลักที่สกัดได้ มีสารกลุ่มแป้งเป็นองค์ประกอบ ปริมาณสารเมือกที่สกัดได้จากแมงลักมีลักษณะเป็นผงสีขาวและมีปริมาณ yield ค่อนข้างสูง ในขณะที่สารเมือกจากผักปลังให้สีเหลืองถึงน้ำตาลอ่อน และสำรองให้สีตะกอนสีน้ำตาลอมส้มกับน้ำยาไอโอดีน แสดงว่าสารเมือกจากผักปลังและ สำรอง ไม่น่าจะมี polysaccharide กลุ่มแป้งเป็นองค์ประกอบหลัก แต่อาจเป็น polysaccharide กลุ่มที่มีกรดเป็น

องค์ประกอบ และจากการศึกษาของ Palanuvej และคณะ<sup>(29)</sup> ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบ monosachharides ในสารเมือก หลายชนิด พบว่าในสารเมือกผักปลัง และสำรองพบ monosaccharide ชนิด galacturonic acid เป็นองค์ประกอบด้วย

**2.5.2 การทดสอบ Benedict test** ใช้สารละลายเบนเนดิกต์ ทดสอบน้ำตาลที่มีสมบัติในการรีดิวซ์ (reducing property) ได้แก่ น้ำตาลโมโนแซคคาไรด์ (monosaccharide) ทุกชนิดและน้ำตาลไดแซคคาไรด์ (disaccharide) เกือบทุกชนิด น้ำตาลที่ให้ผลบวกต่อการทดสอบจะใช้หมู่อัลดีไฮด์รีดิวซ์  $\text{Cu}^{2+}$  ใน Benedict's solution เป็นตะกอนสีแดงอิฐของ  $\text{Cu}_2\text{O}$  จากการทดสอบด้วย Benedict's test ทำ 2 วิธี คือ

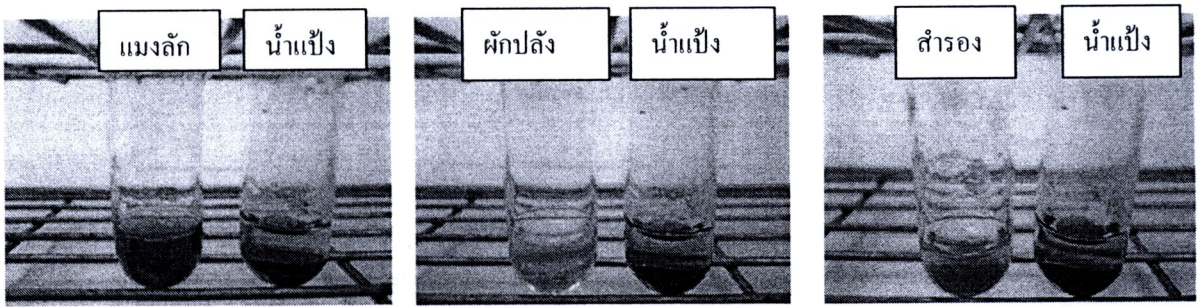
2.5.2.1 ผลการทดสอบหลังการทำไฮโดรไลซิสด้วย 2 M HCl พบว่าจากการย่อยสารเมือกทั้ง 3 ชนิดด้วยกรดในสภาวะนี้ มีเฉพาะสารเมือกจากสำรองเท่านั้นที่ให้ผลบวกกับสารละลายเบนเนดิกต์

2.5.2.2 ผลการทดสอบหลังการย่อยด้วยน้ำลาย พบว่าสารเมือกทั้ง 3 ชนิดให้ผลบวก โดยเฉพาะสารเมือกจากสำรองให้ผลชัดเจนที่สุด ในขณะที่สารเมือกจากแมงลักและผักปลังให้ผลบวกเล็กน้อย

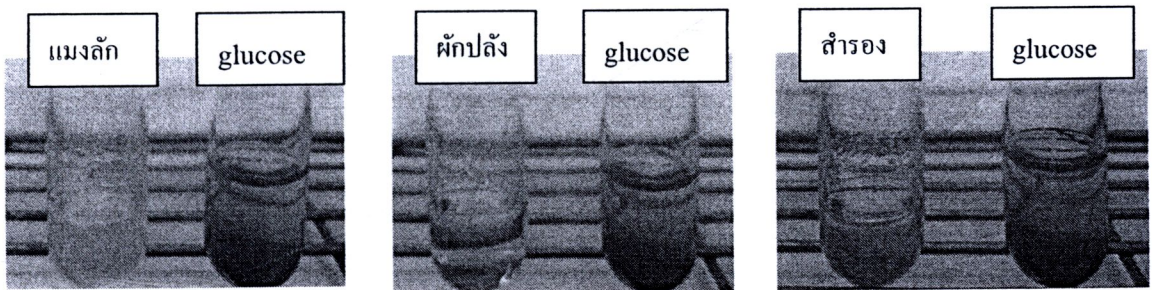
จากผลการทดสอบกับน้ำยาเบนเนดิกต์ข้างต้นแสดงการมีน้ำตาลชนิด reducing sugar ไม่ชัดเจน สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์องค์ประกอบด้วย TLC อาจเป็นเพราะสภาวะในการย่อยน้ำตาลด้วยกรด และน้ำลายไม่เหมาะสม อาจใช้เวลาสั้นเกินไป หรือใช้กรดที่ความเข้มข้นน้อยไป นอกจากนี้ หากเปรียบเทียบผลการทดสอบครั้งนี้กับการวิจัยในอดีตของ Palanuvej และคณะ<sup>(29)</sup> เป็นการยืนยันว่าในสารเมือกทั้ง 3 ชนิด มี polysaccharides เป็นองค์ประกอบ โดยในสารเมือกของผักปลังมีปริมาณน้อยที่สุด จึงอาจทำให้ผลการทดสอบทางเคมีเบื้องต้นไม่ชัดเจน

ตารางที่ 4.6: ผลการทดสอบทางเคมีเบื้องต้นของสารเมือกชนิดต่างๆ

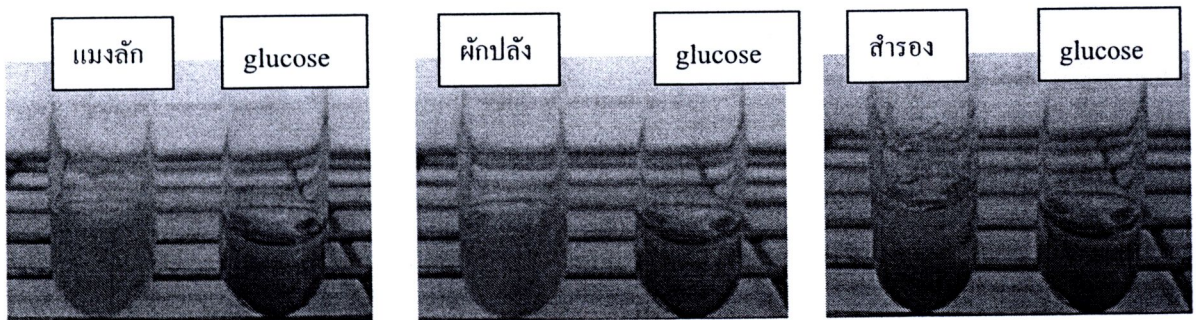
สารเมือก ที่ทดสอบ	Iodine test	Benedict's test (ย่อยด้วยกรด)	Benedict's test (ย่อยด้วยน้ำลาย)
แมงลัก	สีน้ำเงินดำ	ไม่เปลี่ยนแปลง	มีตะกอนเล็กน้อย
ผักปลัง	สีเหลืองถึงน้ำตาลอ่อน	ไม่เปลี่ยนแปลง	มีตะกอนเล็กน้อย
สำรอง	ตะกอนสีน้ำตาลอมส้ม	ตะกอนสีแดงอิฐ	ตะกอนสีแดงอิฐ



รูปที่ 4.4: ผลการทดสอบคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลใหญ่ (polysaccharide) โดยใช้สารละลายไอโอดีนของสารเมือกแมงลัก, ผักปิ้ง และสำโรง ตามลำดับ



รูปที่ 4.5: ผลการทดสอบน้ำตาลที่ไฮโดรไลซ์ด้วย 2 M HCL โดยใช้สารละลายเบนเดกต์ ของสารเมือกแมงลัก, ผักปิ้ง และสำโรง ตามลำดับ



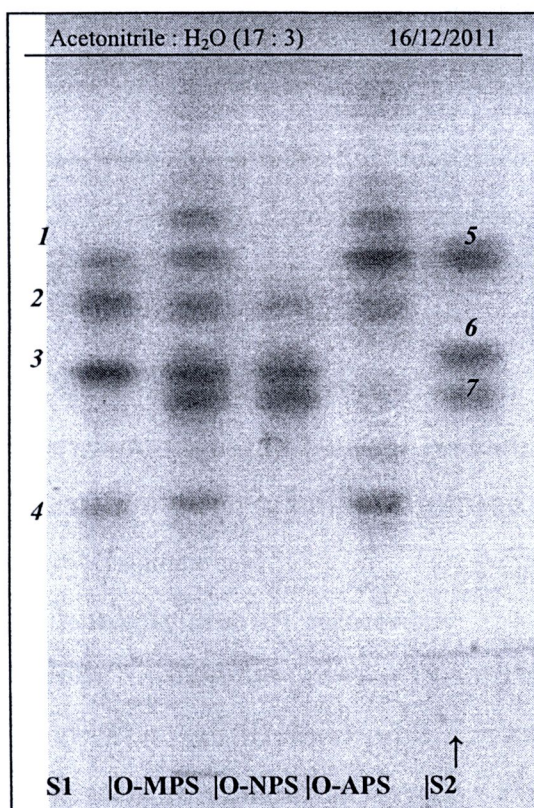
รูปที่ 4.6: ผลการทดสอบน้ำตาลที่ย่อยด้วยน้ำลายโดยใช้สารละลายเบนเดกต์ ของสารเมือกแมงลัก, ผักปิ้ง และสำโรง ตามลำดับ

## 2.6. การตรวจสอบทางเคมีของสารสกัดเมือกโดย TLC

### 2.6.1. การตรวจสอบทางเคมีของสารสกัดเมือกแมงลักโดย TLC

เนื่องจากสารเมือกจากแมงลักมีสารกลุ่มคาร์โบไฮเดรต ซึ่งเป็นโพลีแซคคาไรด์เป็นองค์ประกอบ จึงนำมาแยกสกัดต่อให้ได้สารโพลีแซคคาไรด์บริสุทธิ์ เพื่อหาองค์ประกอบหน่วยย่อยโมโนแซคคาไรด์ จากการสกัดแยกและทำบริสุทธิ์โพลีแซคคาไรด์ที่เป็นกรดและเป็นกลางของสารเมือกจากแมงลัก และ ตรวจวิเคราะห์โมโนแซคคาไรด์ซึ่งเป็นหน่วยย่อยที่ประกอบในโพลีแซคคาไรด์ พบว่า โป

ลิแซคคาไรด์ที่เป็นกลาง (O-NPS) ประกอบด้วย D-Mannose,  $\alpha$ -D-Galactose, L-Arabinose และ D-Glucose ในขณะที่ โพลีแซคคาไรด์ที่เป็นกรด (O-APS) ประกอบด้วย  $\alpha$ -D-Xylose,  $\alpha$ -D-Galactose, L-Arabinose, D-glucuronic acid และอื่นๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.7

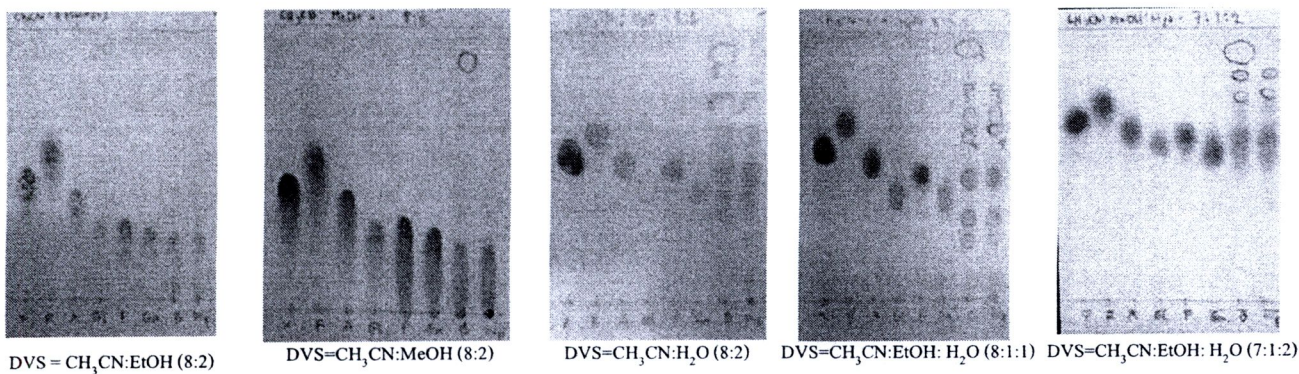


รูปที่ 4.7: TLC chromatogram ของโพลีแซคคาไรด์ที่แยกได้จากเมือกแมงลัก

(S1=Standard 1, O-MPS=Mixture of O-NPS & O-APS, O-NPS= neutral polysaccharides, O-APS= acidic polysaccharides, S2=Standard 2; *Standard sugars*: 1=L-Fucose, 2=L-Arabinose, 3=D-Glucose, 4=D-Glucuronic acid, 5= $\alpha$ -D-Xylose, 6=D-Mannose, 7= $\alpha$ -D-Galactose)

### 2.6.2. การตรวจสอบทางเคมีของสารสกัดเมือกผักปลังโดย TLC

การตรวจสอบองค์ประกอบกลุ่ม monosaccharides ของสารสกัดเมือกผักปลังโดย TLC ทั้ง 5 ระบบ เมื่อเทียบกับโมโนแซคคาไรด์ได้แก่ glucose, fructose, galactose, arabinose, rhamnose และ xylose จากรูปที่ 4.8 พบว่า สารสกัดเมือกผักปลังเมื่อสกัดสด ทั้งสารสกัดหยาบ (B) และสารสกัดเอธานอล/น้ำของเมือกใบปลังสด (Wp) น่าจะมี rhamnose, arabinose, glucose, fructose และ galactose เป็นองค์ประกอบ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ palanuvej และคณะ<sup>(29)</sup>



รูปที่ 4.8 TLC chromatogram ของสารสกัดเมือกผักปลัง หลังพ่นด้วย 0.5% thymol/sulfuric acid

(X = xylose, R = rhamnose, A = arabinose, Gl = glucose, F = fructose, Ga = galactose, B = สารสกัดหยาบเมือกใบปลังสด, Wp = สารสกัดเอทานอล/น้ำของเมือกใบปลังสด)

### III. การศึกษาคุณสมบัติการเป็นสารให้ความชุ่มชื้นผิวของสารสกัดเมือก

ทดสอบคุณสมบัติในการเพิ่มความชุ่มชื้นผิว (in vitro moisturizing test) ของสารเมือก โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบกับสารเพิ่มความชุ่มชื้นผิวที่มีขายในท้องตลาดได้แก่ propylene glycol, butylene glycol, Glycerine และ Hyaluronic acid

#### 3.1 วิธีการทดสอบความชุ่มชื้นในหนังหมูโดยเครื่อง corneometer

วิธีนี้เป็นการวัดความชุ่มชื้นในหนังหมูก่อนและหลังทาสารละลายตัวอย่าง ด้วยเครื่อง corneometer ค่าความชุ่มชื้นที่เพิ่มขึ้นแสดงถึงประสิทธิภาพที่ดี ตัวควบคุมลบคือการไม่ทาสารละลายใดๆ ตัวควบคุมบวกคือการทาสารละลายของสารเพิ่มความชุ่มชื้นผิวที่มีขายในท้องตลาด และทำการเปรียบเทียบกับน้ำเปล่าด้วย พบว่า 1% สารละลายของเมือกสำรอง เพิ่มความชุ่มชื้นในหนังหมูได้ดีที่สุด รองลงมาคือ 0.5% แมงลัก และ 5% ผักปลัง ซึ่งสารเมือกทั้ง 3 ชนิดนี้ สามารถเพิ่มความชุ่มชื้นในหนังหมูได้ดีกว่าสารเพิ่มความชุ่มชื้นผิวที่มีขายในท้องตลาดทุกชนิด ดังแสดงในตารางที่ 4.7



ตารางที่ 4.7: ผลการเพิ่มความชุ่มชื้นในหนังหมูของสารเมือก วัดโดย Comeometer

ชนิดของสารละลาย	ความชุ่มชื้นของหนังหมู		
	ก่อนทา (M1)	หลังทา (M2)	ผลต่าง (M1-M2)
<b>Negative control</b>			
ไม่ทาสารละลาย	64.73	65.57	0.84
<b>Positive control</b>			
5% propylene glycol	76.14	117.47	41.33
5% butylene glycol	65.9	119.37	53.47
5% Glycerin	53.87	106.93	53.06
0.2 % Hyaluronic acid	68.47	120	51.53
Water	69.6	83.6	14.00
<b>สารสกัดเมือก</b>			
5% ผักปลัง	71.9	118.4	46.50
1% สำรอง	39.13	101.27	62.14
0.5% แมงลัก	59.83	117.40	57.57

### 3.2 การวัดการหดตัวของหนังหมู (Pig skin Shrinkage test)

วิธีนี้เป็นการวัดการหดตัวของหนังหมุก่อนและหลังแช่ในสารละลายตัวอย่าง ค่าการหดตัวของหนังหมูจะแสดงในรูปของขนาด(พื้นที่) และน้ำหนัก ค่าการหดตัวที่น้อยลงแสดงถึงประสิทธิภาพที่ดีในการเพิ่มความชุ่มชื้น ตัวควบคุมลบคือ อากาศ ตัวควบคุมบวกคือการทำสารละลายของสารเพิ่มความชุ่มชื้นผิวที่มีขายในท้องตลาด และเปรียบเทียบกับน้ำเปล่าด้วย พบว่า 1% สารละลายของเมือกสำรอง เพิ่มความชุ่มชื้นในหนังหมูได้ดีที่สุด โดยทำให้หนังหมูหดตัวน้อยที่สุด รองลงมาคือ 0.5% แมงลัก และ 5% ผักปลัง สารเมือกทั้ง 3 ชนิดนี้ สามารถเพิ่มความชุ่มชื้นในหนังหมูได้ดีกว่าสารเพิ่มความชุ่มชื้นผิวที่มีขายในท้องตลาดทุกชนิด ดังแสดงในตารางที่ 4.8 ซึ่งผลที่ได้นี้สอดคล้องกับการทดสอบความชุ่มชื้นในหนังหมูโดยเครื่อง comeometer

ผลการศึกษาการเพิ่มความชุ่มชื้นในหนังหมูของสารเมือกดังกล่าวข้างต้นนี้ พบว่าสารเมือกจากพืชทั้ง 3 ชนิด สามารถเพิ่มความชุ่มชื้นในหนังหมูได้ดีกว่าสารเพิ่มความชุ่มชื้นผิวที่นิยมใช้ในท้องตลาด ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อศึกษาในอาสาสมัครต่อไป

ตารางที่ 4.8: ผลการหดตัวของหนังหมู (Shrinkage test)

ชนิดของ สารละลาย	ขนาดของหนังหมู				น้ำหนัก		
	ก่อนแช่ (A1)		หลังแช่ (A2)		ก่อนแช่ (W1) (กรัม)	หลังแช่ (W2) (กรัม)	ผลต่าง (w1-w2)
	ขนาด (ซม)	พื้นที่ (ตารางซม)	ขนาด (ซม)	พื้นที่ (ตารางซม)			
<b>Negative control</b>							
อากาศ	2x2	4.0	1.6x1.7	2.72	8.70	7.67	1.03
<b>Positive control</b>							
5% propylene glycol	2x2	4	1.6x1.7	2.72	7.75	5.58	2.17
5% butylene glycol	2x2	4	1.7x1.7	2.89	13.76	11.28	2.48
5% Glycerine	2x2	4	1.55x1.7	2.64	9.27	7.02	2.25
0.2 % Hyaluronic acid	2x2	4	1.8x1.8	3.24	9.90	9.40	0.50
Water	2x2	4	1.6x1.9	3.04	8.47	8.23	0.024
<b>สารสกัดเปลือก</b>							
5% ผักปลัง	2x2	4	1.55x1.6	2.48	9.95	8.90	1.05
1% ส้ารอง	2x2	4	1.9x1.9	3.61	10.57	10.38	0.19
0.5% แมงลัก	2x2	4	1.8x1.9	3.42	8.08	7.87	0.21

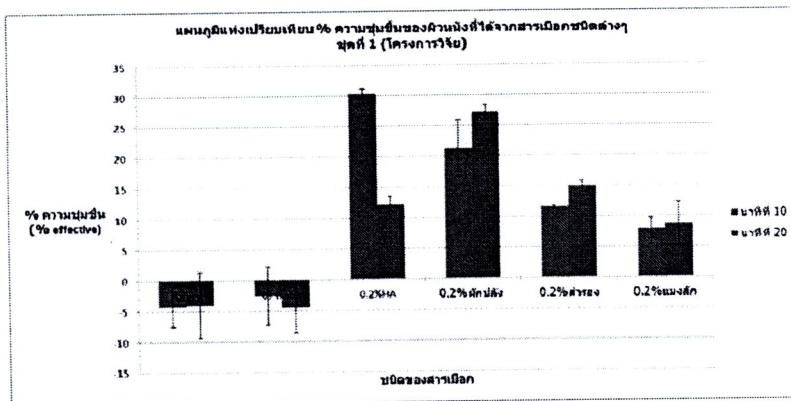
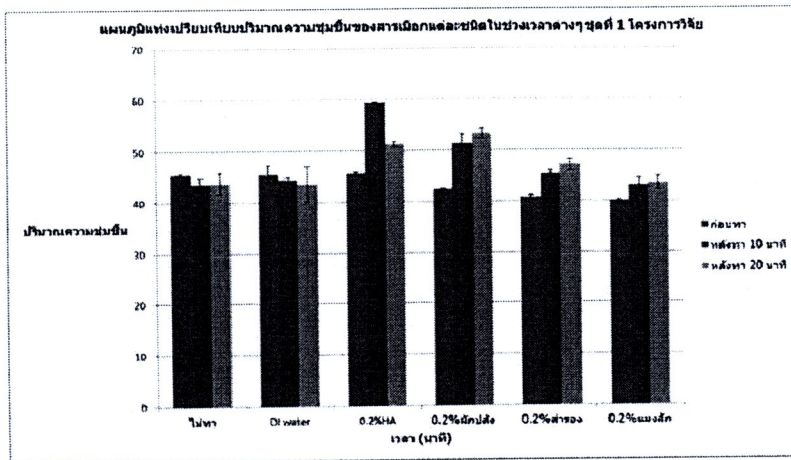
### 3.3 การทดสอบความชุ่มชื้นผิวในอาสาสมัคร โดยเครื่อง Corneometer

เนื่องจากผลการศึกษาการเพิ่มความชุ่มชื้นในหนังหมู พบผลที่น่าพอใจ จึงนำมาศึกษาต่อในอาสาสมัคร โดยจะใช้ในความเข้มข้นของสารเมือกเท่ากับ Hyaluronic acid คือ 0.2 % เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพได้แม่นยำขึ้น วิธีนี้เป็นการวัดความชุ่มชื้นผิวในอาสาสมัครก่อนและหลังทาสารละลายตัวอย่าง ด้วยเครื่อง corneometer ค่าความชุ่มชื้นที่เพิ่มขึ้นแสดงถึงประสิทธิภาพที่ดี วัดปริมาณความชุ่มชื้นผิวบริเวณท้องแขนและแขนด้านในส่วนบุคคล ทั้งข้างขวาและข้างซ้ายของอาสาสมัคร (M - 0) ทาสารละลายที่ต้องการวัดได้แก่ 0.2% สารเมือกแมงลัก, 0.2% สาร เมือกผักปลัง และ 0.2% สารเมือกส้ารอง เปรียบเทียบกับ 0.2% Hyaluronic acid และน้ำ ทาทิ้งไว้ และวัดปริมาณความชุ่มชื้นผิว ในตำแหน่งเดิมที่ 10 นาทีและ 20 นาที ( M-1 และ M-2 ) ตัวควบคุมลบคือการไม่ทาสารละลาย ตัว

สารละลาย ตัวควบคุมบวกคือการทาสารละลายของสารเพิ่มความชุ่มชื้นผิวที่มีขาย ในท้องตลาด และเปรียบเทียบกับน้ำเปล่าด้วย พบว่า หลังทาสารละลายตัวอย่าง 10 นาที เมื่อผัดปลั่ง สามารถเพิ่มความชุ่มชื้นผิวในอาสาสมัครได้ดีที่สุด รองลงมาคือ เมื่อทาสำรอง และ เมื่อทแฉงลัก ซึ่งสารเมือกทั้ง 3 ชนิด สามารถเพิ่มความชุ่มชื้นผิวในอาสาสมัครได้น้อยกว่า 0.2% สารละลาย Hyaluronic acid (ตารางที่ 4.9) แต่เมื่อเวลาผ่านไปเป็น 20 นาที พบว่าสารเมือกจากผัดปลั่งและสำรอง สามารถเพิ่มความชุ่มชื้นผิวในอาสาสมัครได้ดีกว่า 0.2% สารละลาย Hyaluronic acid แสดงว่าสารเมือกจากผัดปลั่งและสำรอง สามารถเก็บกักความชุ่มชื้นผิวได้นานกว่า Hyaluronic acid ดังแสดงในตารางที่ 4.9 และรูปที่ 4.9 เนื่องจากพบว่าสารเมือกผัดปลั่งสามารถเก็บกักความชุ่มชื้นผิวได้ดีและนานกว่า Hyaluronic acid นอกจากนี้พบว่าสารเมือกแฉงลักในความเข้มข้นที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีความพองตัวได้ดีที่สุดในน้ำ และสารเมือกสำรอง มีสีเข้ม ดังนั้นจึงเลือกสารเมือกผัดปลั่ง และสารเมือกแฉงลัก เพื่อพัฒนาเป็นครีมเพิ่มความชุ่มชื้นผิวต่อไป

ตารางที่ 4.9: ผลการวัดปริมาณความชุ่มชื้นผิวในอาสาสมัคร โดยเครื่อง Comeometer

ชนิดของ สารละลาย	ความชุ่มชื้นของผิวหนัง				
	ก่อนทา	หลังทา 10 นาที	%ความชุ่มชื้น นาทีที่ 10	หลังทา 20 นาที	%ความชุ่มชื้น นาทีที่ 20
<b>Negative control</b>					
ไม่ทา สารละลาย	45.6 (±0.28)	43.73 (±1.09)	-4.30(±3.27)	43.75 (±2.19)	-4.04 (±5.40)
<b>Positive control</b>					
DI water	45.60 (±1.65)	44.36 (±0.54)	-2.64 (±4.73)	43.57 (±3.48)	-4.54 (±4.15)
0.2% HA	45.65 (±0.28)	59.50 (±0.00)	30.34 (±0.79)	51.35 (0.49)	12.23 (±1.20)
<b>สารเมือก</b>					
0.2% แฉงลัก	40.07 (±0.13)	43.13 (±1.50)	7.94 (±1.71)	43.61 (±1.39)	8.67 (±3.60)
0.2% ผัดปลั่ง	42.49 (±0.16)	51.42 (±1.77)	21.33 (±4.64)	53.36 (±1.05)	27.13 (±1.23)
0.2% สำรอง	40.87 (±0.41)	45.42 (±0.69)	11.52 (±0.25)	47.15 (±1.06)	14.92 (±0.90)



รูปที่ 4.9: ปริมาณความชุ่มชื้นผิวในอาสาสมัครวัดโดยเครื่อง Comeometer หลังการทาสารละลายของสารเมือกเปรียบเทียบกับ Hyaluronic acid และน้ำ

สำหรับสารเมือกฝักปลั่งซึ่งสามารถเพิ่มความชุ่มชื้นผิวในอาสาสมัครได้ดีที่สุด จึงได้เพิ่มการศึกษาสถานะต่างๆ ในการสกัด โดยเปรียบเทียบระหว่างการใช้ฝักปลั่งสด และฝักปลั่งอบแห้ง (ซึ่งสะดวกต่อการผลิตในระดับอุตสาหกรรม) และนำมาศึกษาคุณสมบัติการเป็นสารให้ความชุ่มชื้นผิวเช่นกัน

ในการวัดความชุ่มชื้นในหนังหมูด้วยเครื่อง Comeometer ได้ผลดังในตารางที่ 4.10 โดยจะคำนวณเป็นค่า % ประสิทธิภาพการเพิ่มความชุ่มชื้น(% effectiveness) ดังสมการ

$$\% \text{ effectiveness} = \frac{\text{ความชุ่มชื้นของหนังหมูหลังทา-ก่อนทา}}{\text{ความชุ่มชื้นของหนังหมูก่อนทา}} \times 100$$

ตารางที่ 4.10: การวัดปริมาณความชุ่มชื้นในหนังหมูของสารเมือกคัพปลังโดยเครื่องCorneometer

ชนิดของ สารละลาย	ความชุ่มชื้นของหนังหมู				
	ก่อนทา	หลังทา 10 นาที	% effectiveness 10 นาที	หลังทา 20 นาที	% effectiveness 20 นาที
<b>Negative control</b>					
ไม่ทาสารใดๆ	83.97 ±9.56	76.00 ±4.19	-8.71 ±0.12	87.03 ±1.79	0.05 ±0.12
<b>Positive control</b>					
DI water	82.67 ±2.49	101.33 ±5.45	22.71 ±0.09	101.10 ±4.56	22.38 ± 0.07
0.2% HA	85.80 ±8.77	119.20 ±1.39	40.01 ±0.16	116.90 ±4.45	37.47 ±0.18
Glycerin	79.10 ±3.18	115.73 ±2.63	46.42 ±0.05	107.23 ±1.90	35.74 ±0.07
<b>สารเมือก</b>					
0.2% PP 1.1	85.53 ±9.87	105.10 ±4.95	23.62 ±0.11	98.13 ±4.15	15.36 ±0.08
<b>0.2% PP 1.2</b>	<b>83.23 ±6.84</b>	<b>98.80 ±2.63</b>	<b>19.19 ±0.10</b>	<b>100.83 ±3.55</b>	<b>21.54 ±0.08</b>
0.2% PP 2.1	91.47 ±4.94	104.73 ±2.4	14.65 ±0.04	102.83 ±0.86	12.76 ±0.09
<b>0.2% PP 2.2</b>	<b>68.57 ±4.83</b>	<b>83.10 ±2.21</b>	<b>21.57 ±0.09</b>	<b>90.9 ±6.49</b>	<b>33.27 ±0.15</b>
<b>0.2% PP 3</b>	<b>88.23 ±9.20</b>	<b>98.40 ±1.49</b>	<b>12.25 ±0.11</b>	<b>105.17 ±5.62</b>	<b>19.66 ±0.07</b>
0.2% PP 4.1	100.03 ±3.35	111.93 ±2.12	12.00 ±4.91	100.90 ±5.72	0.82 ±2.44
0.2% PP 4.2	94.00 ±4.12	101.87 ±4.80	8.51 ±6.83	104.00 ±1.47	10.75 ±4.06

ส่วนการทดสอบการหดตัวของหนังหมู ( pig skin shrinkage test ) ได้ผลดังในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11: ผลต่างการหดตัวของหนังหมู (Pig skin shrinkage test) ของสารสกัดเมือกผักปลังสดและอบแห้ง

ชนิดของสารละลาย	ผลต่างขนาดของหนังหมู	ผลต่างน้ำหนักของหนังหมู
	พื้นที่ (ตารางนิ้ว)	น้ำหนัก (กรัม)
<b>Negative control</b>		
อากาศ (none)	0.33 ±0.14	1.02 ±0.15
<b>Positive control</b>		
0.2% HA (Hyaluronic acid)	0.25 ±0.14	0.37 ±0.24
Glycerine	0.72 ±0.13	1.45 ±1.40
DI water	0.50 ±0.00	0.33 ±0.08
<b>สารสกัดเมือกผักปลังสด</b>		
0.2% PP1.1	0.79 ±0.47	0.14 ±1.79
<b>0.2% PP1.2</b>	<b>0.49 ±0.37</b>	<b>0.20 ±0.08</b>
0.2% PP2.1	0.58 ±0.25	0.20 ±2.15
<b>0.2% PP2.2</b>	<b>0.67 ±0.14</b>	<b>0.14 ±0.23</b>
<b>สารสกัดเมือกผักปลังอบแห้ง</b>		
<b>0.2% PP3</b>	<b>0.25 ±0.14</b>	<b>0.15 ±0.50</b>
0.2% PP4.1	0.33 ±0.14	0.36 ±0.07
0.2% PP4.2	0.49 ±0.23	0.23 ±0.06

## อภิปรายผล

### สารสกัดเมือกจากผักปลังสด

วิธีสกัดที่ 1 คือ PP 1.1, PP 1.2 พบว่า สารสกัด PP 1.2 ซึ่งเป็นสารสกัดส่วนที่ได้จากการนำกากพืชที่กำจัดตรงควัดดูในเบื้องต้นออกไปแล้ว มาสกัดต่อด้วยน้ำกลั่นอุณหภูมิ 70 °C ได้สารเมือกที่มีลักษณะคล้ายแป้งเปียก มีความหนืด เมื่อนำไปทำให้แห้งด้วยการอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง มีลักษณะเป็นแผ่นแห้ง สีน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นหอมเฉพาะตัวคล้ายน้ำตาลเคี้ยว เมื่อนำไปศึกษาคุณสมบัติการเป็นสารให้ความชุ่มชื้น โดยใช้หนังหมูวัดปริมาณความชุ่มชื้น โดยใช้เครื่อง corneometer และทดสอบการหดตัวของหนังหมู (pig skin shrinkage test) แม้ว่า % effective จากการวัดปริมาณความชุ่มชื้น โดยใช้เครื่อง corneometer จะน้อยกว่าสารทดสอบที่ใช้เป็นกลุ่มควบคุม ได้แก่ 0.2% HA, glycerin และ น้ำกลั่น แต่ผลการทดสอบการหดตัวของหนังหมูให้ผลต่างขนาดและน้ำหนักของหนังหมูนั้นมีค่าเท่ากับ 0.49 ±0.37 และ 0.20 ±0.08 ซึ่งได้ผลที่ดีกว่า glycerin สำหรับวิธีสกัดที่ 2 นั้น

พบว่า PP 2.1 และ PP 2.2 ซึ่งสารสกัดทั้งสองส่วนนี้ได้จากการสกัดวิธีเดียวกัน แต่แบ่งเป็นสองส่วนเพื่อนำไปทำให้แห้งโดยการอบในตู้อบอุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และ freeze-dry ตามลำดับพบว่าสารสกัด PP 2.1 มีลักษณะเป็นแผ่นแห้งชิ้น กลิ่นฉุน และ สารสกัด PP 2.2 มีลักษณะคล้ายเจลไม่แห้ง มีลักษณะหยุ่นเหนียว กลิ่นฉุน จากการทดสอบความชุ่มชื้นโดยใช้หนังหมูวัดปริมาณความชุ่มชื้นโดยใช้เครื่อง comeometer พบว่า สารสกัด PP 2.2 มีค่า % effective มากกว่าสารสกัด PP 2.1 แต่ใกล้เคียงกับสารทดสอบที่ใช้เป็นกลุ่มควบคุม ได้แก่ 0.2% HA, glycerin และน้ำกลั่น แต่กระบวนการทำแห้ง มีราคาแพง และผงเมือกชิ้นง่าย ดังนั้นสำหรับสารสกัดเมือกจากผักปลังสด เมื่อพิจารณาจากคุณสมบัติการเป็นสารให้ความชุ่มชื้น และจากลักษณะทางกายภาพ พบว่า สารสกัด PP 1.2 ลักษณะเป็นแผ่นแห้ง สีน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นหอมเฉพาะตัวคล้ายน้ำตาลเคี้ยว และมีความง่ายในการเตรียม จึงน่าจะนำสารสกัด PP 1.2 มาพัฒนาต่อไป

#### สารสกัดเมือกจากผักปลังอบแห้ง

ในการศึกษาการสกัดสารเมือกจากผักปลังอบแห้งใช้วิธีการสกัดเช่นเดียวกับผักปลังสด ได้สารสกัดทั้งหมด 3 ชนิด สารสกัด PP 3 สกัดโดยใช้น้ำกลั่นอุณหภูมิ 70 °C, สารสกัด PP 4.1 สกัดโดยการหมัก (maceration) ด้วยเอทานอล 95 % และ PP 4.2 สกัดจากพืชที่เหลือจากสารสกัด PP 4.1 สกัดโดยใช้น้ำกลั่นอุณหภูมิ 70 °C เช่นเดียวกับสารสกัด PP 3 จากผลการทดสอบความชุ่มชื้นโดยใช้หนังหมูวัดปริมาณความชุ่มชื้นโดยใช้เครื่อง comeometer พบว่า สารสกัด PP 3 มีค่า % effective ในนาที่ที่ 10 และ 20 ดังนี้  $12.25 \pm 0.11$  และ  $19.66 \pm 0.07$  ซึ่งมากกว่า สารสกัด PP 4.1 และ 4.2 และผลการทดสอบการหดตัวของหนังหมู (pig skin shrinkage test) พบว่า สารสกัด PP 3 มีค่าผลต่างขนาดของหนังหมูและผลต่างของน้ำหนักน้อยกว่า สารทดสอบที่ใช้เป็นกลุ่มควบคุม ได้แก่ 0.2% HA, glycerine และน้ำกลั่น แสดงว่าสารสกัด PP 3 เพิ่มความชุ่มชื้นได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม ดังนั้นจึงน่าจะนำสารสกัด PP 3 มาพัฒนาต่อไป

#### V. การทดสอบความระคายเคืองในสัตว์ทดลอง (Primary irritation test in rabbit)

ผลการทดสอบอาการระคายเคืองเบื้องต้นในกระต่าย พบว่าสารสกัดเมือกผักปลังและเมือกแมงลักไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองในกระต่าย (ค่า PDII < 0.5) ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12: คะแนนการประเมินอาการแดงและบวมในกระต่าย

เวลา (ชั่วโมง)	คะแนนเฉลี่ยอาการบวม							
	PP 1.2	PP 2.1	PP 3	PP 4.2	ML	Blank	1.5%SLS	PG
1	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0
72	0	0	0	0	0	0	0	0
PDI <sup>2</sup>	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
PDII <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0

เวลา (ชั่วโมง)	คะแนนเฉลี่ยอาการแดง							
	PP 1.2	PP 2.1	PP 3	PP 4.2	ML	Blank	1.5%SLS	PG
1	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0
72	0	0	0	0	0	0	0	0
PDI <sup>2</sup>	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
PDII <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0

<sup>1</sup> คะแนนเฉลี่ยจากกระต่ายทั้ง 3 ตัว

<sup>2</sup> PDI คือ คะแนนเฉลี่ยอาการแดง / คะแนนเฉลี่ยอาการบวม

<sup>3</sup> คะแนนเฉลี่ยรวมของอาการแดงและอาการบวมที่ช่วงเวลา 1, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ของกระต่ายทั้ง 3 ตัว หาค่าด้วยจำนวนเวลาที่ประเมิน

จากการทดสอบการระคายเคืองเบื้องต้นของสารสกัดเมือกจากผักปลังทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ 5% PP 1.2, 5% PP 2.1, 5% PP 3, 5% PP 4.2 และ 5% เมือกแมงลัก เปรียบเทียบกับการชี้ 1.5% SLS ( Positive control ) และ Propylene glycol ( Negative control ) พบว่าสารควบคุม 2 ชนิดนี้ไม่พบอาการบวมและแดงทั้งก่อนและหลังทาบนผิวหนังของกระต่าย ส่วนสารสกัดเมือกจากผักปลังและเมือกแมงลัก ในความเข้มข้น 5% ไม่พบอาการบวมและแดงทั้งก่อนและหลังจากทาสารสกัดเมือกดังกล่าวใน

ชั่วโมงที่ 1, 24, 48 และ 72 ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองบนผิวหนังของกระต่ายเช่นเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.12 สรุปได้ว่าสารสกัดเหือกทั้ง 5 ชนิดนี้ มีความปลอดภัย ไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองในสัตว์ทดลอง ทั้งนี้เมื่อนำมาพัฒนาตำรับควรมีการทดสอบการระคายเคืองในอาสาสมัครต่อไป

#### การทดสอบความคงตัวของตำรับครีมผสมสารสกัดเหือก

ตำรับครีมผสมสารสกัดเหือก ผ่านการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ในทุกสภาวะการทดสอบ โดยประเมินผลด้านสี กลิ่น ความหนืด pH ความเนียน ความเหนอะหนะ และการแยกชั้น ดังในตารางที่ 4.13-4.17

ตารางที่ 4.13: ลักษณะทางกายภาพของตำรับครีมผสมสารสกัดเหือกหลังเตรียมทันที

การประเมิน ลักษณะครีม	สูตรตำรับ				
	ครีมผสม เหือก ผักปลัง PP1.2	ครีมผสม เหือกผักปลัง PP 3	ครีมผสม เหือกแมงลัก	ครีมผสม Hyaluronic acid	ครีมพื้น
สี	ขาวนวล	ขาวขุ่น	ขาวขุ่น	ขาวนวล	ขาวนวล
ความหนืด	3	4	3	3	4
pH	6	6.5	6.5	6.5	6.5
กลิ่น	หอม อ่อนๆ	หอมอ่อนๆ	หอมอ่อนๆ	หอมอ่อนๆ	หอม อ่อนๆ
ความมัน	0	0	0	0	1
ความเนียน	5	5	3	5	4
ความนุ่ม	4	4	4	4	3
การซึมซาบ	4	4	2	4	3
ความเหนอะหนะ	1	1	2	1	2
การแยกชั้น	0	0	0	0	0
การแผ่กระจาย	4	4	3	3	3

หมายเหตุ : 0 = ไม่มี 1 = น้อยมาก 2 = น้อย 3 = ปานกลาง 4 = มาก 5 = มากที่สุด

ตารางที่ 4.14: ลักษณะทางกายภาพของตำรับครีมผสมสารสกัดเมือกหลังการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์แบบ Heating Cooling Cycles

การประเมิน ลักษณะครีม	สูตรตำรับ				
	ครีมผสม เมือก ผักปลัง PP1.2	ครีมผสม เมือกผักปลัง PP 3	ครีมผสม เมือกแมงลัก	ครีมผสม Hyaluronic acid	ครีมพื้น
สี	ขาวนวล	ขาวขุ่น	ขาวขุ่น	ขาวนวล	ขาวนวล
ความหนืด	3	4	3	3	4
pH	6	6	6.5	6.5	6.5
กลิ่น	อ่อนๆ	อ่อนๆ	อ่อนๆ	อ่อนๆ	อ่อนๆ
ความมัน	0	0	0	0	1
ความเนียน	4	4	3	5	4
ความนุ่ม	4	4	4	4	3
การซึมซาบ	4	4	2	4	3
ความเหนอะหนะ	1	1	2	1	2
การแยกชั้น	0	0	0	0	0
การแผ่กระจาย	4	4	3	3	3

หมายเหตุ : 0 = ไม่มี 1 = น้อยมาก 2 = น้อย 3 = ปานกลาง 4 = มาก 5 = มากที่สุด

ตารางที่ 4.15: ลักษณะทางกายภาพของตำรับครีมผสมสารสกัดเมือกหลังการทดสอบความคงตัวที่อุณหภูมิห้อง นาน 3 เดือน

การประเมิน ลักษณะครีม	สูตรตำรับ				
	ครีมผสม เมือก ผักปลัง PP1.2	ครีมผสม เมือกผักปลัง PP 3	ครีมผสม เมือกแมงลัก	ครีมผสม Hyaluronic acid	ครีมพื้น
สี	ขาวนวล	ขาวขุ่น	ขาวขุ่น	ขาวนวล	ขาวนวล
ความหนืด	3	4	3	3	4
pH	6	6	6.5	6.5	6.5

กลิ่น	อ่อนๆ	อ่อนๆ	อ่อนๆ	อ่อนๆ	อ่อนๆ
ความมัน	0	0	0	0	1
ความเนียน	4	4	3	5	4
ความนุ่ม	4	4	4	4	3
การซึมซาบ	4	4	2	4	3
ความเหนอะหนะ	1	1	2	1	2
การแยกชั้น	0	0	0	0	0
การแผ่กระจาย	4	4	3	3	3

ตารางที่ 4.16: ลักษณะทางกายภาพของตำรับครีมผสมสารสกัดเมือกหลังการทดสอบความคงตัวที่อุณหภูมิ 4°C นาน 4 เดือน

การประเมิน ลักษณะครีม	สูตรตำรับ				
	ครีมผสม เมือก ผักปลัง PP1.2	ครีมผสม เมือกผักปลัง PP 3	ครีมผสม เมือกแมงลัก	ครีมผสม Hyaluronic acid	ครีมพื้น
สี	ขาวนวล	ขาวขุ่น	ขาวขุ่น	ขาวนวล	ขาวนวล
ความหนืด	3	4	3	3	4
pH	6	6	6.5	6.5	6.5
กลิ่น	อ่อนๆ	อ่อนๆ	อ่อนๆ	อ่อนๆ	อ่อนๆ
ความมัน	0	0	0	0	1
ความเนียน	4	4	3	5	4
ความนุ่ม	4	4	4	4	3
การซึมซาบ	4	4	2	4	3
ความเหนอะหนะ	1	1	2	1	2
การแยกชั้น	0	0	0	0	0
การแผ่กระจาย	4	4	3	3	3

หมายเหตุ : 0=ไม่มี 1=น้อยมาก 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด

หมายเหตุ : 0=ไม่มี 1=น้อยมาก 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด

ตารางที่ 4.17: ลักษณะทางกายภาพของตำรับครีมผสมสารสกัดเมือกหลังการทดสอบความคงตัว อุณหภูมิ 45°C นาน 4 เดือน

การประเมิน ลักษณะครีม	สูตรตำรับ				
	ครีมผสม เมือก ผักปลัง PP1.2	ครีมผสม เมือกผักปลัง PP 3	ครีมผสม เมือกแมงลัก	ครีมผสม Hyaluronic acid	ครีมพื้น
สี	ขาวนวล	ขาวขุ่น	ขาวขุ่น	ขาวนวล	ขาวนวล
ความหนืด	2	4	3	3	4
pH	6	6	6.5	6.5	6.5
กลิ่น	อ่อนๆ	อ่อนๆ	อ่อนๆ	อ่อนๆ	อ่อนๆ
ความมัน	0	0	0	0	1
ความเนียน	4	4	3	5	4
ความนุ่ม	4	4	4	4	3
การซึมซาบ	4	4	2	4	3
ความเหนอะหนะ	1	1	2	1	2
การแยกชั้น	0	0	0	0	0
การแผ่กระจาย	4	4	3	3	3

หมายเหตุ : 0 = ไม่มี 1 = น้อยมาก 2 = น้อย 3 = ปานกลาง 4 = มาก 5 = มากที่สุด

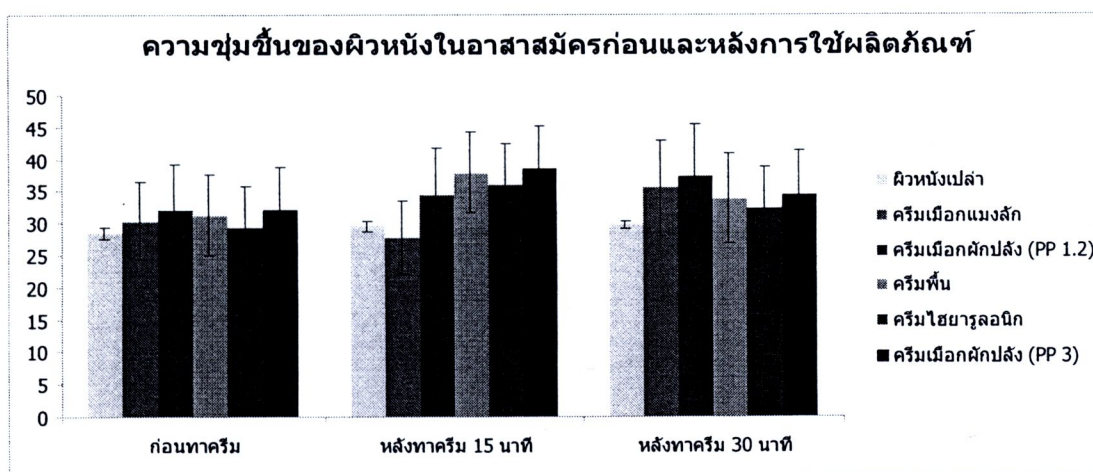
## VII. การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร

### 1. การทดสอบความชุ่มชื้นผิวในอาสาสมัคร

จากการทดสอบในอาสาสมัครไทยสุขภาพดีจำนวน 29 คน ด้วยเครื่องมือ Corneometer พบว่า ผลิตภัณฑ์ครีมพื้น, ครีมพื้นผสมกรดไฮยาลูรอนิก, ครีมผสมสารสกัดเมือกผักปลัง PP1.2 และ ครีมผสมสารสกัดเมือกผักปลัง PP3 สามารถเพิ่มเติมความชุ่มชื้นให้ผิวหนังชั้น stratum corneum ได้ ทั้งที่เวลา 15 นาที และ 30 นาทีหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ และพบว่าความชุ่มชื้นของผิวหนังบริเวณที่ทาครีม ที่ผสมสารสกัดเมือกจากแมงลักลดลงหลังจากที่ทาครีม 15 นาที แต่เมื่อครบ 30 นาที พบว่าความชุ่มชื้นของผิวหนังเพิ่มขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 4.18 และรูปที่ 4.10

ตารางที่ 4.18: ค่าเฉลี่ยความชุ่มชื้นของผิวในอาสาสมัครที่ใช้ผลิตภัณฑ์ครีมพื้น, ครีมเมือกแมงลัก, ครีมเมือกผักปลัง (PP 1.2, PP3) และครีมไฮยาลูรอนิก ก่อนและหลังใช้ผลิตภัณฑ์ 15 และ 30 นาที

ผลิตภัณฑ์ทดสอบ	ความชุ่มชื้นของผิวในอาสาสมัครที่ใช้ผลิตภัณฑ์ $\pm$ SD		
	ก่อนทาครีม	หลังทาครีม 15 นาที	หลังทาครีม 30 นาที
1. ผิวหนังเปล่า	28.52 $\pm$ 0.93	29.48 $\pm$ 0.74	29.72 $\pm$ 0.51
1. ครีมเมือกแมงลัก	30.38 $\pm$ 6.18	27.86 $\pm$ 5.74	35.46 $\pm$ 7.44
2. ครีมเมือกผักปลัง (PP 1.2)	32.14 $\pm$ 7.19	34.51 $\pm$ 7.14	37.34 $\pm$ 8.15
3. ครีมพื้น	31.23 $\pm$ 6.29	37.91 $\pm$ 6.29	33.76 $\pm$ 6.98
4. ครีมไฮยาลูรอนิก	29.46 $\pm$ 6.36	36.11 $\pm$ 6.36	32.36 $\pm$ 6.36
5. ครีมเมือกผักปลัง (PP 3)	32.03 $\pm$ 6.65	38.43 $\pm$ 6.65	34.41 $\pm$ 6.93



รูปที่ 4.10: ความชุ่มชื้นของผิวหนังในอาสาสมัครจำนวน 29 คน ก่อนและหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ครีมพื้น, ครีมเมือกแมงลัก, ครีมเมือกผักปลัง (PP 1.2, PP3) และครีมไฮยาลูรอนิก

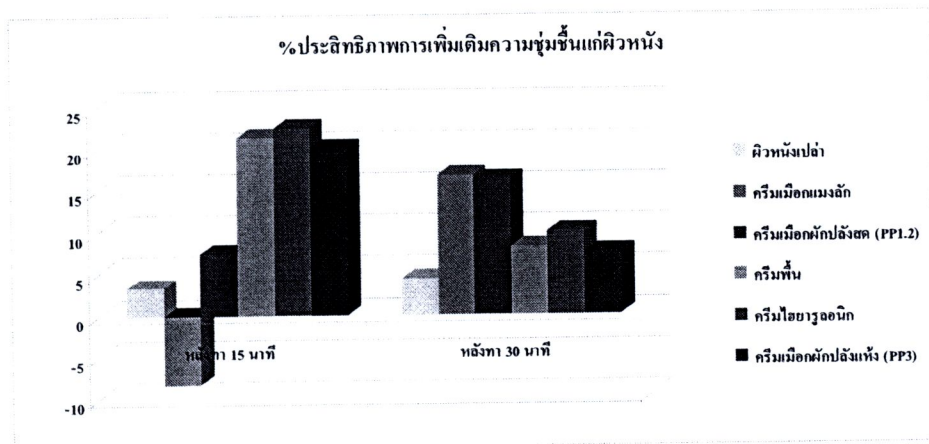
จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ครีมพื้น ครีมไฮยาลูรอนิก และครีมเมือกผักปลังแห้ง (PP 3) ให้ผลในการเพิ่มความชุ่มชื้นผิวที่ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ ) ในขณะที่ครีมเมือกผักปลังสด (PP 1.2) ครีมเมือกแมงลัก และ ครีมพื้น ให้ผลในการเพิ่มความชุ่มชื้นผิวที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ภายหลังจากทาครีม 30 นาที

เมื่อเปรียบเทียบ % ประสิทธิภาพการเพิ่มความชุ่มชื้นแก่ผิวหนังของผลิตภัณฑ์ครีมที่ผสมสารสกัดเมือกทั้ง 3 ชนิดและการไม่ใช้ผลิตภัณฑ์ใดๆ ( ตารางที่ 4.19 ) พบว่า ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดมี

ประสิทธิภาพในการเพิ่มความชุ่มชื้นผิวได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการใช้ผลิตภัณฑ์ จะเห็นได้ว่าครีมพื้น ครีมครีมเมือกผักปลังแห้ง (PP 3) และครีมไฮยาลูรอนิก มีประสิทธิภาพในการเพิ่มความชุ่มชื้นผิวที่ลดลงหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ 30 นาที ในขณะที่ครีมเมือกผักปลังสด (PP 1.2) และครีมเมือกแมงลัก มีประสิทธิภาพในการเพิ่มความชุ่มชื้นผิวที่เพิ่มขึ้นหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ 30 นาที ส่วนครีมที่ผสมสารสกัดเมือกแมงลักนั้นมีประสิทธิภาพในการเพิ่มความชุ่มชื้นแก่ผิวลดลง หลังจากที่ทาครีม 15 นาที เนื่องจากเมื่อครีมซึมเข้าสู่ผิวหนังแล้วจะทิ้งคราบต่างๆ บนผิว (ลักษณะคล้ายคราบขาวแห้ง) แล้วพอสภาพผิวพบว่าระดับความชุ่มชื้นลดลง แต่เมื่อครบ 30 นาที พบว่าระดับความชุ่มชื้นของผิวหนังเพิ่มขึ้นเนื่องจากคราบที่แห้งหลุดลอกออกไป และครีมที่ผสมสารสกัดเมือกผักปลังสด PP.1.2 นั้น ถือว่ามีประสิทธิภาพในการเพิ่มความชุ่มชื้นผิวได้ดีมาก เนื่องจากสามารถรักษาระดับความชุ่มชื้นได้ดีหลังจากเวลาผ่านไป 30 นาที

ตารางที่ 4.19: % ประสิทธิภาพการเพิ่มความชุ่มชื้นผิวในอาสาสมัครจำนวน 29 คน ภายหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ โดยทดสอบที่เวลา 15 และ 30 นาที

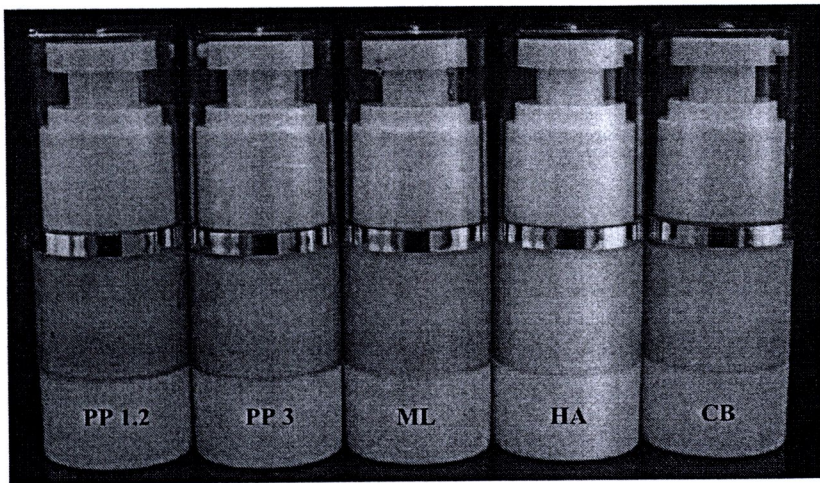
ผลิตภัณฑ์ทดสอบ	% ประสิทธิภาพการเพิ่มความชุ่มชื้นผิว	
	15 นาที หลังการใช้ผลิตภัณฑ์	30 นาที หลังการใช้ผลิตภัณฑ์
1. ผิวหนังเปล่า	3.37	4.21
2. ครีมเมือกแมงลัก	-8.30	16.73
3. ครีมเมือกผักปลัง (PP 1.2)	7.39	16.18
4. ครีมพื้น	21.38	8.11
5. ครีมไฮยาลูรอนิก	22.58	9.84
6. ครีมเมือกผักปลัง (PP 3)	20.00	7.45



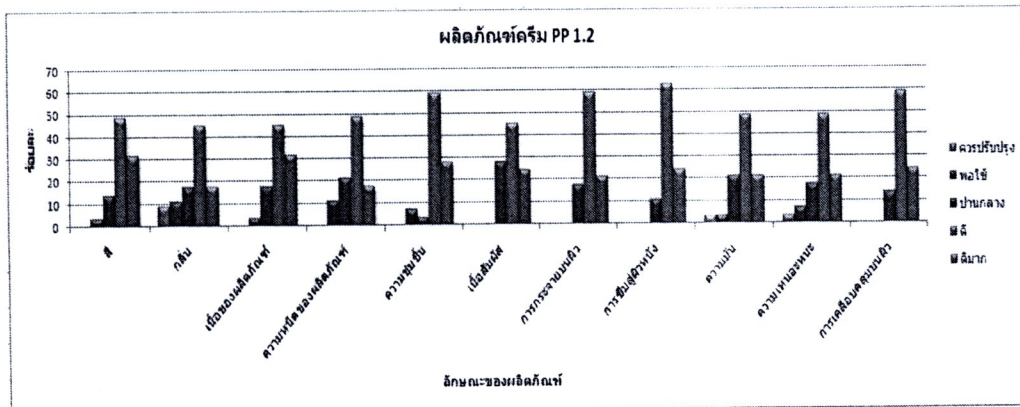
รูปที่ 4.11: % ประสิทธิภาพการเพิ่มเติมความชุ่มชื้นของผิวหนังในอาสาสมัครจำนวน 29 คน ภายหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ครีมพื้น, ครีมเมือกแมงลัก, ครีมเมือกผักปลัง (PP 1.2, PP3) และครีมไฮยาลูรอนิก ทดสอบที่เวลา 15 และ 30 นาที

### การประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร

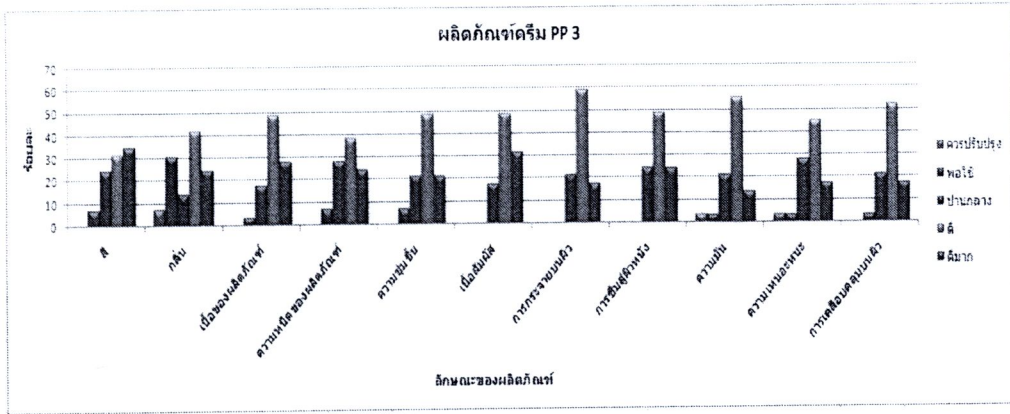
จากการประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ครีมที่ผสมสารสกัดจากเปลือก ในหัวข้อต่าง ๆ ซึ่งจากผลการประเมินในภาพรวม พบว่าผลิตภัณฑ์ครีมทั้งหมดอยู่ในระดับความพึงพอใจที่ดี ดังรูปที่ 4.13- 4.17 และอาสาสมัครมีความพึงพอใจต่อสี กลิ่น ความหนืดของผลิตภัณฑ์ ความชุ่มชื้น การกระจายบนผิว การซึมสู่ผิวหนัง ความเหนอะหนะ และการเคลือบคลุมบนผิวต่อผลิตภัณฑ์ครีมที่ผสมสารสกัดจากเปลือกผักปลังสกัดสด (PP 1.2) มากที่สุด ส่วนผลิตภัณฑ์ครีมที่ผสมสารสกัดจากเปลือกผักปลังสกัดแห้ง (PP 3) นั้นอาสาสมัครให้คะแนนความพึงพอใจในด้านเนื้อหาของผลิตภัณฑ์ การกระจายบนผิว และความมันมากที่สุด แต่ผลิตภัณฑ์ครีมที่ผสมสารสกัดจากเปลือกแมงลักนั้นได้คะแนนในด้านเนื้อสัมผัสถึงแม้หลังทาจะทิ้งคราบบางอย่างอยู่บนผิวก็ตาม



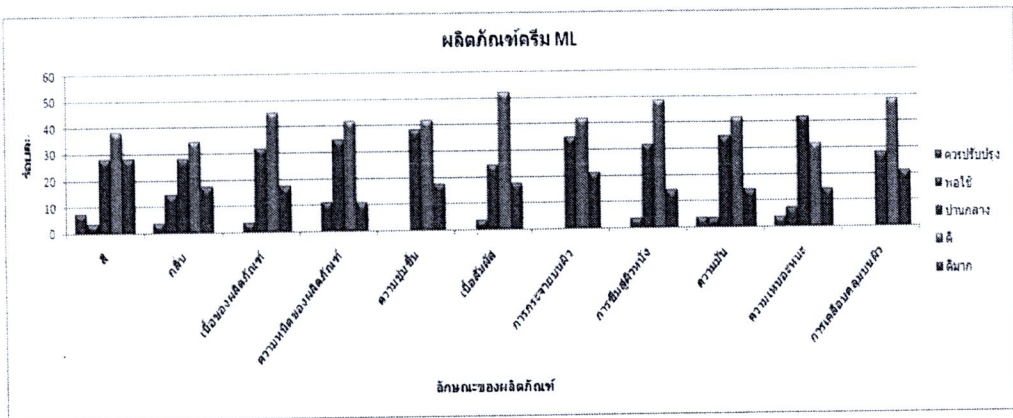
รูปที่ 4.12: ผลิตภัณฑ์ครีมที่อาสาสมัครใช้ในการประเมินความพึงพอใจ



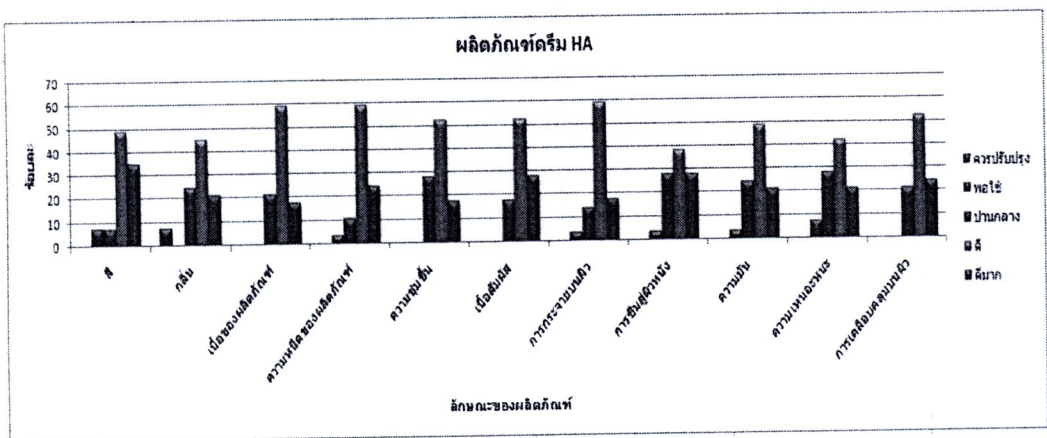
รูปที่ 4.13: ผลการประเมินความพึงพอใจในอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์ครีมที่ผสมสารสกัดจากเปลือกผักปลังสกัดสด (PP 1.2)



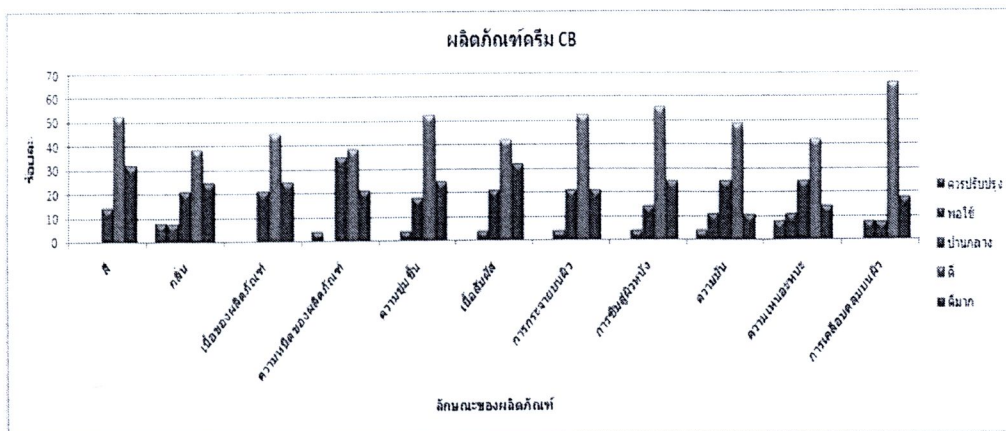
รูปที่ 4.14: ผลการประเมินความพึงพอใจในอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์ครีมที่ผสมสารสกัดจากเปลือกผักปลังสกัดแห้ง (PP 3)



รูปที่ 4.15 ผลการประเมินความพึงพอใจในอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์ครีมที่ผสมสารสกัดจากเปลือกแมงลัก (ML)



รูปที่ 4.16: ผลการประเมินความพึงพอใจในอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์ครีมที่ผสมกรดไฮยาลูรอนิก (HA)



รูปที่ 4.17: ผลการประเมินความพึงพอใจในอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์ครีมฟีน (CB)

### VIII. การทดสอบความระคายเคืองผิวในอาสาสมัคร

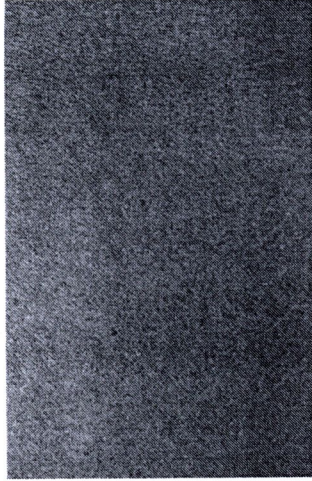
จากการทดสอบอาการระคายเคืองผิว ด้วย Finn Chamber test ในอาสาสมัครทั้งหมด 29 คน นั้น ผลิตภัณฑ์ครีมฟีน, ครีมเมือกผักปลังสด PP1.2, ครีมเมือกผักปลังแห้ง PP3, ครีมเมือกแมงลัก และ ครีมไฮยาลูรอนิก เมื่อประเมินด้วยระบบ Draize scoring system และพิจารณาด้วยค่า PII (Primary Dermal Irritation Index) พบว่าไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิว (ค่า PDII < 0.5) ซึ่งถือว่ามีความปลอดภัยในการใช้กับผิวของมนุษย์ แต่พบการระคายเคืองเล็กน้อย (Slightly irritation) จากตัวควบคุมบวก 1% w/w Sodium Lauryl Sulfate (ค่า PDII = 1.27) และไม่พบอาการระคายเคืองจากตัวควบคุมลบ (น้ำกลั่น) และแผ่น Finn Chamber เปล่า ( ผิวหนังเปล่า)

ตารางที่ 4.20: คะแนนการประเมินอาการแดงและบวมในอาสาสมัคร (จำนวน 29 คน)

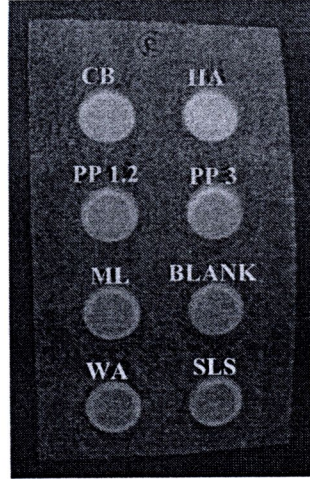
เวลา (ชั่วโมง)	คะแนนเฉลี่ยอาการแดง / บวม <sup>1</sup>							
	CB	HA	PP 1.2	PP 3	ML	Blank	WA	1 %SLS
1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0.72/0.34
24	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0.72/0.72
48	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0.68/0.65
PDI <sup>2</sup>	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	3.83
PDII <sup>3</sup>	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1.27

<sup>1</sup> คะแนนเฉลี่ยจากอาสาสมัครทั้ง 29 คน <sup>2</sup> PDI คือ คะแนนเฉลี่ยอาการแดงรวมกับคะแนนเฉลี่ยอาการบวม <sup>3</sup> คะแนนเฉลี่ยรวมของอาการแดงและอาการบวมที่ช่วงเวลา 1, 24 และ 48 ชั่วโมง ของอาสาสมัครทั้ง 29 คน ทารด้วยจำนวนเวลาที่ประเมิน CB : ครีมฟีน ML: ครีมผสมสารสกัดเมือกผัก

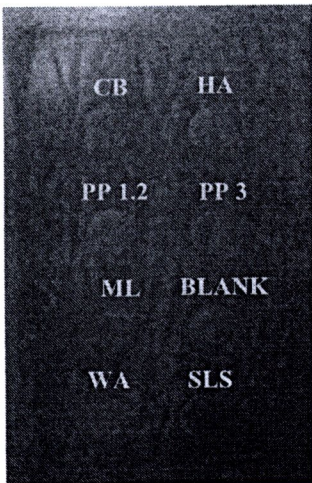
แมงลัก PP1.2 : ครีมผสมสารสกัดเปลือกผักปลังสด HA : ครีมผสมกรดไฮยาลูรอนิก PP3 : ครีมผสมสารสกัดเปลือกผักปลังแห้ง SLS : Sodium Lauryl Sulphate WA : น้ำกลั่น BLANK : ผิวหนังเปล่า



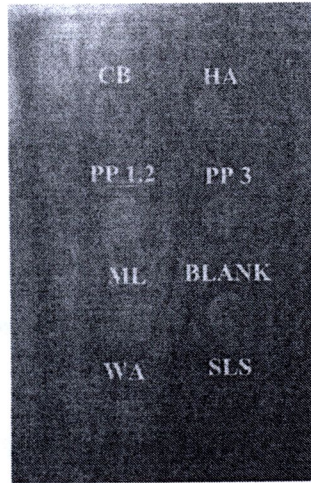
ก่อนแปะแผ่น Finn chamber



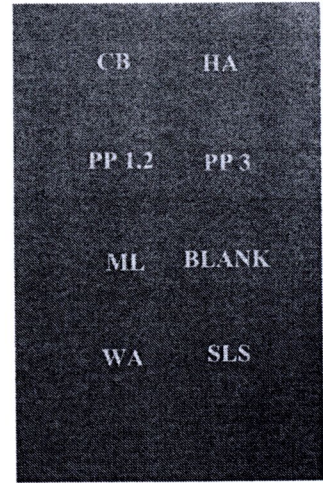
ขณะแปะแผ่น Finn chamber



หลังเกาะแผ่น 1 ชั่วโมง



หลังเกาะแผ่น 24 ชั่วโมง



หลังเกาะแผ่น 48 ชั่วโมง

รูปที่ 4.18: ผลการทดสอบการระคายเคืองในอาสาสมัคร โดย Finn chamber test