# การแยกสารแคปไซซินอยด์และแคโรทีนอยด์จากสิ่งสกัดพริกโดยใช้เรซิน

# Capsaicinoids and Carotenoids Separation from Chili Extract Using Resins


โดย

นางสาวเกศรินทร์ เด่นเกศินีฉวี รหัสนิสิต 5333061423

นางสาวธัญญารีย์ ฉัตรทวีสิทธิ์ รหัสนิสิต 5333086123


รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาวิทยาศาสตรบัณฑิต


ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


ปีการศึกษา 2556

**ชื่อโครงการ** การแยกสารแคปไซซินอยด์และแคโรทีนอยด์จากสิ่งสกัดพริกโดยใช้เรซิน

**ชื่อนิสิตในโครงการ** 1. นางสาวเกศรินทร์ เด่นเกศินีฉวี รหัสนิสิต 5333061423

2. นางสาวธัญญารีย์ ฉัตรทวีสิทธิ์ รหัสนิสิต 5333086123

**อาจารย์ที่ปรึกษา** ผศ.ดร. พัฒทรา สวัสดี

ภาควิชา เคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2556

## บทคัดย่อ

ในการทดลองนี้ทำการแยกสารแคปไซซินอยด์ และแคโรทีนอยด์จากสิ่งสกัดพริกด้วยวิธีคอลัมน์โครมาโทกราฟี ทำการเปรียบเทียบเรซิน 3 ชนิด ได้แก่ Diaion HP-20, Amberlite XAD-1180 และ Amberlite XAD7HP ในอัตราส่วนระหว่างสิ่งสกัดพริกต่อเรซิน เท่ากับ 1:4 ทั้งหมด มีน้ำ เอทานอล 95% และอะซีโทนเป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ พบว่าในการแยกสารด้วย Amberlite ทั้ง 2 ชนิดให้ผลการทดลองที่ไม่สอดคล้องกัน และส่วนย่อยน้ำและอะซีโทนที่ได้จาก Diaion HP-20 ไม่ตรวจพบสารแคปไซซินอยด์ด้วยเทคนิค HPLC แต่พบสารแคปไซซินอยด์และแคโรทีนอยด์ในส่วนย่อยเอทานอล นอกจากนี้ส่วนย่อยเอทานอลยังมีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ที่ดีกว่าสิ่งสกัดพริก และส่วนย่อยอะซีโทนยังมีสารแคโรทีนอยด์มากกว่าสิ่งสกัดพริกแม้เก็บไว้ในตู้แช่แข็งเป็นระยะเวลา 2 เดือน

ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**คำสำคัญ**: สิ่งสกัดพริก, แคปไซซินอยด์, แคปไซซิน, แคโรทีนอยด์, เรซิน

**Title** Capsaicinoids and Carotenoids separation from chili extracts using resins

**Student names** 1. Miss Ketsarin Denkesinechawee ID 5333061423

2. Miss Tanyaree Chattaweesit ID 5333086123

**Advisor** Assist. Prof. Pattara Sawasdee, Ph.D.

Department of Chemistry, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Academic year 2013

## Abstract

In this study, three macroresins; Diaion HP-20, Amberlite XAD-1180 and Amberlite XAD7HP, were studied for their efficiency in separation of capsaicinoids and carotenoids from chili extract. The ratio between the weight of extract and resin was 1:4 and the resin column was eluted by deionized water, 95% ethanol and acetone, respectively. The separation results of both Amberlites were not reproducible. The water and acetonic fractions from Diaion HP-20 column was not found capsaicinoids detected by HPLC analysis. The ethanolic fraction of this resin contained both capsaicinoids and carotenoids. Moreover, the solubility in organic solvents of this ethanolic fraction was found to be better than those of chili extract. The carotenoids in the acetonic fraction were higher than those in the chili extract even after two months storage in the freezer.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
คณะวิทยาศาสตร์

**Keywords**: chili extract, capsaicinoids, capsaicin, carotenoids, resins

# กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัฒทรา สวัสดี ในการให้ความรู้ คำปรึกษาและช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ให้รายงานเล่มนี้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ม.ล. ศิริพัสตร์ ไชยันต์ ที่ให้ความรู้และคำปรึกษาเกี่ยวกับเทคนิคโครมาโทรกราฟี

ขอขอบพระคุณ นายศรัณญู สอนกำเนิด นางสาววิศุษฎญา วรวะลัย และพี่ๆ ในหน่วยงานวิจัยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ภาควิชาเคมี ที่ให้ความรู้ และความช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ เป็นอย่างดี อีกทั้งยังคอยแนะนำและตอบข้อซักถามต่างๆ ในงานวิจัยครั้งนี้

นางสาวเกศรินทร์ เด่นเกศินีฉวี
นางสาวธัญญารีย์ ฉัตรทวีสิทธิ์

ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญ

หน้า


บทคัดย่อภาษาไทย ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ง
กิตติกรรมประกาศ จ
สารบัญ ฉ
สารบัญรูป ซ
สารบัญตาราง ญ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ ฏ
**บทที่ 1 บทนำ** 1
1.1 ความเป็นมาและมูลเหตุจูงใจในการเสนอโครงการ 1
1.2 ข้อมูลทั่วไปของพริก 2
1.2.1 สายพันธุ์พริก 2
1.2.2 องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของพริก 3
1.2.3 ประโยชน์ของพริก 6
1.3 การแยกสารด้วยเรซิน 7
1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
1.4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารแคปไซซินอยด์ 8
1.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแยกสาร ด้วยมาโครพอรัสเรซิน (macroporous resin) 9
1.7 วัตถุประสงค์ของโครงการ 10
**บทที่ 2 วิธีการทดลอง** 11
2.1 การเตรียมและการสกัดพริก 11
2.2 การแยกสิ่งสกัดพริกด้วยเทคนิคคอลัมน์โครมาโทกราฟี 11
2.2.1 เรซินใช้ในการแยกสิ่งสกัดพริก 11
2.2.2 การนำสิ่งสกัดพริกผ่านคอลัมน์บรรจุเรซิน 11
2.3 การวิเคราะห์สารแคปไซซินด้วยเทคนิค High Performance Liquid Chromatography (HPLC) 12
2.3.1 ภาวะที่ใช้วิเคราะห์สารแคปไซซิน 12
2.3.2 การเตรียมสารละลายมาตรฐานแคปไซซิน 12
2.4 การวิเคราะห์กลุ่มสารแคโรทีนอยด์ด้วยเทคนิค UV spectroscopy 13

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า


2.5 การวิเคราะห์ความสามารถในการละลายของสิ่งสกัดพริกในตัวทำละลายอินทรีย์ต่างๆ 13

**บทที่ 3 ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง** 14

3.1 การสกัดพริก 14

3.2 การแยกสิ่งสกัดพริกด้วยเทคนิคคอลัมน์โครมาโทกราฟี 14

3.2.1 การแยกสิ่งสกัดพริกด้วยเรซิน Diaion HP-20 14

3.2.2 การแยกสิ่งสกัดพริกด้วยเรซิน Amberlite XAD-1180 16

3.2.3 การแยกสิ่งสกัดพริกด้วยเรซิน Amberlite XAD7HP 19

3.3 การวิเคราะห์หาปริมาณแคปไซซิน 20

3.4 การวิเคราะห์แคโรทีนอยด์ด้วยเทคนิค UV spectroscopy 22

3.4.1 Diaion HP-20 22

3.4.2 Amberlite XAD-1180 24

3.4.3 Amberlite XAD7HP 25

3.5 ความสามารถในการละลายของสิ่งสกัดพริกและส่วนย่อยเอทานอลของ Diaion HP-20 ในตัวทำละลายอินทรีย์ต่างๆ 27

**บทที่ 4 สรุปผลการทดลอง** 29

เอกสารอ้างอิง 31

ภาคผนวก 33

ประวัติผู้วิจัย 45


ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญรูป

**รูปที่** **หน้า**

**รูปที่ 1.1** ลักษณะของพริกสายพันธุ์ต่างๆ ได้แก่ 3
(ก) พริกขี้หนู *Capsicum annuum* L.
(ข) พริกทาบาสโก *Capsicum frutescens* L.
(ค) พริกฮานาเนโร *Capsicum chinense* Jacq.
(ง) พริกอาจิ *Capsicum baccatum* L.
(จ) พริกโรโคโท *Capsicum pubescens* R&P.
**รูปที่ 1.2** โครงสร้างของสารแคปไซซินอยด์ในพริก 4
**รูปที่ 1.3** โครงสร้างของกลุ่มสารแคโรทีนอยด์ในพริก 6
**รูปที่ 1.4** โครงสร้างทางเคมีของพื้นผิวเรซิน 8
(ก) Diaion HP-20 และ Amberlite XAD-1180
(ข) Amberlite XAD7HP
**รูปที่ 2.1** เครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC) 12
**รูปที่ 2.2** เครื่องยูวีสเปกโทรสโกปี (UV spectroscopy) 14
**รูปที่ 3.1** สีของสารละลายที่ได้จากการชะคอลัมน์ Diaion HP-20 16
ด้วย ก) น้ำ ข) เอทานอล และ ค) อะซีโทน
**รูปที่ 3.2** สีของสารละลายที่ได้จากการชะคอลัมน์ Amberlite XAD-1180 18
ด้วย ก) น้ำ ข) เอทานอล และ ค) อะซีโทน
**รูปที่ 3.3** สีของสารละลายที่ได้จากการชะคอลัมน์ Amberlite XAD7HP 19
ด้วย ก) น้ำ ข) เอทานอล และ ค) อะซีโทน
**รูปที่ 3.4** กราฟมาตรฐานแคปไซซิน 20
**รูปที่ 3.5** กราฟแสดงการดูดกลืนแสงของสิ่งสกัดพริกและส่วนย่อยต่างๆ เมื่อใช้ 23
คอลัมน์ Diaion HP-20 ของ การทดลองครั้งที่ 1 (ก) และ 2 (ข ) และ
เมื่อเก็บไว้เป็นเวลา 2 เดือนของการทดลองครั้งที่ 1 (ค) และ 2 (ง)
**รูปที่ 3.6** กราฟแสดงการดูดกลืนแสงของสิ่งสกัดพริกและส่วนย่อยต่างๆ เมื่อใช้ 24
คอลัมน์ Amberlite XAD-1180 ของการทดลองครั้งที่ 1 (ก) และ 2 (ข )
**รูปที่ 3.7** กราฟแสดงการดูดกลืนแสงของสิ่งสกัดพริกและส่วนย่อยต่างๆ เมื่อ 26
ใช้คอลัมน์ Amberlite XAD7HP ของการทดลองครั้งที่ 1 (ก) 2 (ข) และ 3 (ค)

# สารบัญรูป (ต่อ)

**รูปที่** **หน้า**

**รูปที่ 3.8** การละลายของ (ก) สิ่งสกัดพริก และ (ข) ส่วนย่อยเอทานอล ของคอลัมน์ Diaion HP-20 ในตัวทำละลายอินทรีย์ต่าง ๆ 28
**รูป ก** สเปกตรัมของ HP20-1H (ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC) 33
**รูป ข** โครมาโทแกรม HPLC ของ C1 33
**รูป ค** โครมาโทแกรม HPLC ของ HP20-1H 34
**รูป ง** โครมาโทแกรม HPLC ของ HP20-1E 34
**รูป จ** โครมาโทแกรม HPLC ของ HP20-1A 35
**รูป ฉ** โครมาโทแกรม HPLC ของ C2 35
**รูป ช** โครมาโทแกรม HPLC ของ HP20-2E 36
**รูป ซ** โครมาโทแกรม HPLC ของ HP20-2A 36
**รูป ฌ** โครมาโทแกรม HPLC ของ C3 37
**รูป ญ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 1180-1H 37
**รูป ฎ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 1180-1E 38
**รูป ฏ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 1180-1A 38
**รูป ฐ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 1180-2H 39
**รูป ฑ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 1180-2E 39
**รูป ฒ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 1180-2A 40
**รูป ณ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-1H 40
**รูป ด** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-1E 41
**รูป ต** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-1A 41
**รูป ถ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-2H 42
**รูป ท** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-2E 42
**รูป ธ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-2A 43
**รูป น** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-3H 43
**รูป บ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-3E 44
**รูป ป** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-3A 44

# สารบัญตาราง

**ตารางที่** **หน้า**

**ตารางที่ 1.1** ปริมาณเป็นร้อยละ (%) ของสารให้ความเผ็ดแต่ละชนิดในพริก 4
**ตารางที่ 1.2** สมบัติทางกายภาพของ Diaion HP-20, Amberlite XAD-1180 และ Amberlite XAD7HP 8
**ตารางที่ 2.1** การเตรียมสารละลายมาตรฐานแคปไซซินที่ความเข้มข้นต่างๆ 12
**ตารางที่ 3.1** น้ำหนักแห้งของพริกป่นแห้งและน้ำหนักของสิ่งสกัดพริกที่ได้ 14
**ตารางที่ 3.2** ผลผลิตร้อยละของส่วนย่อยที่ได้จากการผ่านคอลัมน์ Diaion HP-20 16
**ตารางที่ 3.3** ผลผลิตร้อยละของส่วนย่อยที่ได้จากการผ่านคอลัมน์ Amberlite XAD-1180 18
**ตารางที่ 3.4** ผลผลิตร้อยละของส่วนย่อยที่ได้จากการผ่านคอลัมน์ Amberlite XAD7HP 20
**ตารางที่ 3.5** ความเข้มข้นของแคปไซซินในสิ่งสกัดพริกก่อนผ่านคอลัมน์และหลังผ่านคอลัมน์ด้วยเรซิน 21
**ตารางที่ 3.6** ค่าการดูดกลืนแสงของสิ่งสกัดพริกและส่วนย่อยต่างๆ เมื่อใช้คอลัมน์ Diaion HP-20 24
**ตารางที่ 3.7** ค่าการดูดกลืนแสงของสิ่งสกัดพริกและส่วนย่อยต่างๆ เมื่อใช้คอลัมน์ Amberlite XAD-1180 25
**ตารางที่ 3.8** ค่าการดูดกลืนแสงของสิ่งสกัดพริกและส่วนย่อยต่างๆ เมื่อใช้คอลัมน์ Amberlite XAD7HP 26

ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

μL = ไมโครลิตร

nm = นาโนเมตร

u = หน่วยมวลอะตอม

mm = มิลลิเมตร

ppm = ส่วนในล้านส่วน (parts per million)

AU = ค่าความสามารถในการดูดกลืนแสง (Absorbance units)

Å = อังสตรอม

$m^2$ = ตารางเมตร

ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและมูลเหตุจูงใจในการเสนอโครงการ

พริกเป็นเครื่องเทศที่สำคัญและมีคุณประโยชน์หลากหลาย คนไทยนิยมทานอาหารรสจัด พริกจึงเป็นส่วนประกอบของอาหารไทยหลายๆ ชนิด ในปัจจุบันพริกยังเป็นพืชผักที่มีความสำคัญด้านเศรษฐกิจอีกด้วยกล่าวคือ พริกใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ มากมาย อาทิเช่น อุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมยา พริกมีสารประกอบทางเคมีที่สำคัญ 2 กลุ่มหลัก คือ สารที่ให้รสเผ็ดร้อน ซึ่งเป็นสารในกลุ่มแคปไซซินอยด์ (capsaicinoids) และสารมีสี จำพวกแคโรทีนอยด์ (carotenoids) จากการวิจัยพบว่า พริกมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยามากมาย ได้แก่ เป็นยาขับเสมหะ ยาฝาดสมาน ช่วยการย่อย เพิ่มความอบอุ่นในร่างกาย รักษาแผลในกระเพาะอาหารและลำไส้ ป้องกันหวัด แก้อาการเบื่ออาหาร และสามารถใช้บรรเทาอาการเจ็บปวดเนื่องจากโรคต่างๆ ได้[1]

ในการทดลองนี้สนใจที่จะแยกสารกลุ่มแคปไซซินอยด์ และแคโรทีนอยด์ด้วยวิธีคอลัมน์โครมาโทรกราฟี เพื่อที่จะนำสารเผ็ดและสารมีสีไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมได้มากขึ้น เช่น การใช้สารเผ็ดเป็นยา ก็จะทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่มีสีแดง หรือการใช้สีจากพริกในอาหารอื่นๆ โดยไม่มีรสเผ็ด เป็นต้น นอกจากนี้ยังคาดหวังว่าจะเป็นการเพิ่มความเข้มข้น และความเสถียรของสารทั้งสองกลุ่มให้มากขึ้นด้วย ตัวดูดซับสำหรับเทคนิคทางคอลัมน์โครมาโทกราฟีในการทดลองครั้งนี้ใช้เรซิน 3 ชนิด ได้แก่ Diaion HP-20, Amberlite XAD-1180และ Amberlite XAD7HP

ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**1.2 ข้อมูลทั่วไปของพริก[2]**

พริก (*Capsicum frutescens* L.) เป็นพืชในตระกูล Solanaceae มีชื่อภาษาอังกฤษว่า chilli peppers, chili, chile หรือ chilli มาจากคำภาษาสเปน ว่า chile โดยส่วนมากแล้ว ชื่อเหล่านี้มักหมายถึง พริกที่มีขนาดเล็ก ส่วนพริกที่มีรสเผ็ดน้อยกว่าจะมีชื่อเรียกแตกต่างออกไป เช่น bell pepper (ในสหรัฐอเมริกา), pepper (ในประเทศอังกฤษและไอร์แลนด์), capsicum (ในประเทศอินเดียกับออสเตรเลีย) และ paprika (ในประเทศทวีปยุโรปหลายประเทศ) พริกชนิดต่างๆ มีต้นกำเนิดมาจากทวีปอเมริกา ซึ่งในปัจจุบันนี้ได้มีปลูกกันในหลายประเทศทั่วโลก

**1.2.1 สายพันธุ์พริก**

พริกที่ปลูกอยู่ทั่วโลกนี้มีอยู่ด้วยกันมากมายหลายชนิดแตกต่างกันไปตามแหล่งที่ปลูก โดยที่แต่ละพันธุ์จะมีสีและความเผ็ดในระดับที่ต่างกัน แบ่งพริกออกเป็น 5 กลุ่มใหญ่ (รูปที่ 1.1) ดังนี้

1. *Capsicum annuum* L.

   เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมากทั่วโลก สามารถผสมข้ามสายพันธุ์ได้ง่าย จึงมีหลากหลายสายพันธุ์ รวบรวมได้ 31 สายพันธุ์ ชื่อสายพันธุ์เรียกตามชื่อพื้นเมืองได้แก่ พริกชี้ฟ้า พริกชี้ฟ้าใหญ่ พริกจินดา พริกแดง พริกฟักทอง พริกขี้หนู พริกขี้หนูชี้ฟ้า พริกขี้หนูจินดา พริกหวานและพริกยักษ์ เป็นต้น

2. *Capsicum frutescens* L.

   พริกพันธุ์นี้มีลักษณะเป็นพุ่มเตี้ย โดยในประเทศไทยมีรายงานว่าพริกชนิดนี้มี 3 สายพันธุ์ ได้แก่ พริกชี้ฟ้า พริกเกษตร และพริกขาว ส่วนพันธุ์ที่ปลูกในอเมริกาเป็นผลชนิดโต เรียกว่า พริกทาบาสโก (Tobasco pepper)

3. *Capsicum chinense* Jacq.

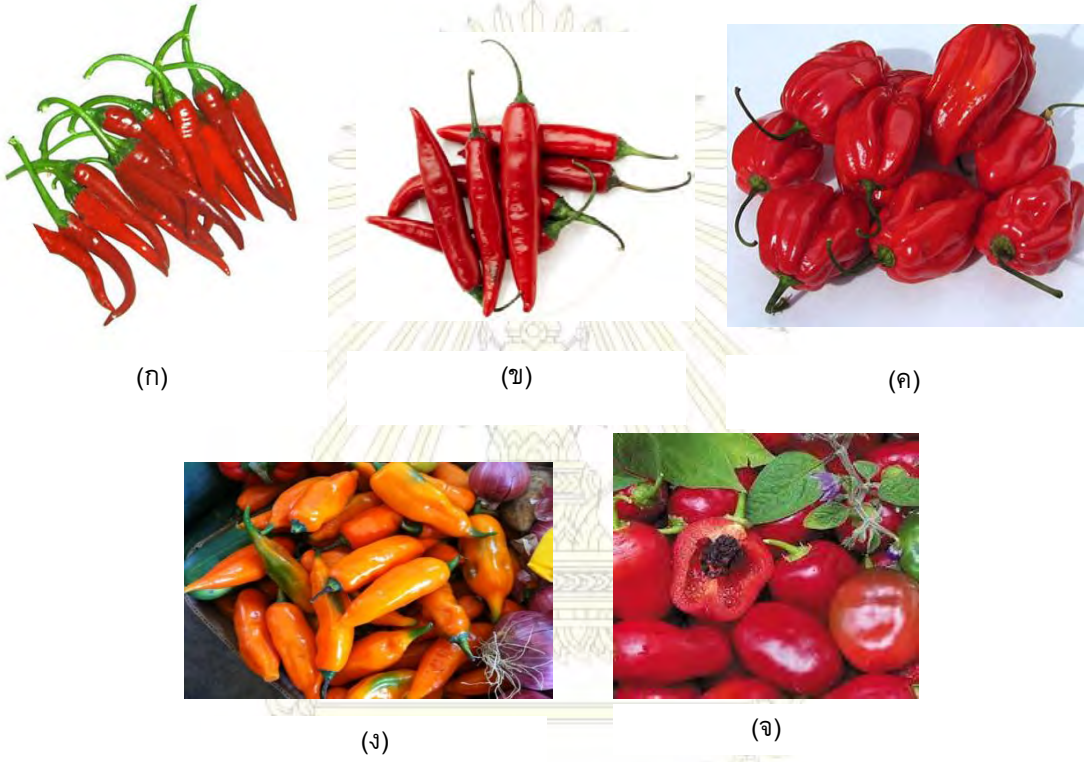
   พริกชนิดนี้มีการกระจายพันธุ์มากในแถบแม่น้ำอเมซอน ลักษณะของพริกชนิดนี้คือมีผลใหญ่ เนื้อหนา ผลสุกมีสีน้ำตาลแดง สีส้ม และสีขาวเหลือง ในประเทศไทยสายพันธุ์พริกที่เก็บรวบรวมมีพริกชนิดนี้อยู่ 18 สายพันธุ์ มีชื่อเรียกว่า พริกขี้หนู พริกขี้หนูแดง พริกกลาง พริกเล็บมือนาง พริกขี้หนูหอม พริกสวนและพริกใหญ่ เป็นต้น พริกที่สำคัญในสายพันธุ์นี้ ได้แก่ พริกฮาบาเนโร (Habanero) ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นพริกที่เผ็ดที่สุด

4. *Capsicum baccatum* L.

   พริกชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดอยู่ที่ประเทศโบลิเวียและเปรู ปัจจุบันมีการกระจายพันธุ์อยู่ทั่วตอนใต้ของประเทศสหรัฐอเมริการัฐฮาวาย และประเทศอินเดีย พริกนี้ไม่เป็นที่นิยมปลูกในทวีปเอเชียและแอฟริกา ตัวอย่างของพันธุ์พริกชนิดนี้ ได้แก่ พริกอาจิ (Aji)

5. *Capsicum pubescens* R&P.

พริกชนิดนี้เป็นพริกที่ปลูกบนพื้นที่สูงเนื่องจากทนต่อความหนาวได้ พบว่าปลูกอยู่ในแถบเขาแอนดีสและบนที่สูงของอเมริกากลาง ผลของพริกมีเนื้อหนา มีเปอร์เซ็นต์ของน้ำสูง แต่มีรสเผ็ด ผลสุกมีสีส้มถึงสีแดง จากการสำรวจและรวบรวมพันธุ์พริกในประเทศไทยอาจมีพริกชนิดนี้อยู่เพียงสายพันธุ์เดียว เรียกว่า พริกขาวดำ และตัวอย่างของพันธุ์พริกชนิดนี้ ได้แก่ พริกโรโคโท (Rocoto)




**รูปที่ 1.1** ลักษณะของพริกสายพันธุ์ต่างๆ ได้แก่ (ก) พริกขี้หนู *Capsicum annuum* L. (ข) พริกทาบาสโก *Capsicum frutescens* L. (ค) พริกฮานาเนโร *Capsicum chinense* Jacq. (ง) พริกอาจิ *Capsicum baccatum* L. (จ) พริกโรโคโท *Capsicum pubescens* R&P.

### 1.2.2 องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของพริก[3]

สารประกอบที่สำคัญของพริกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

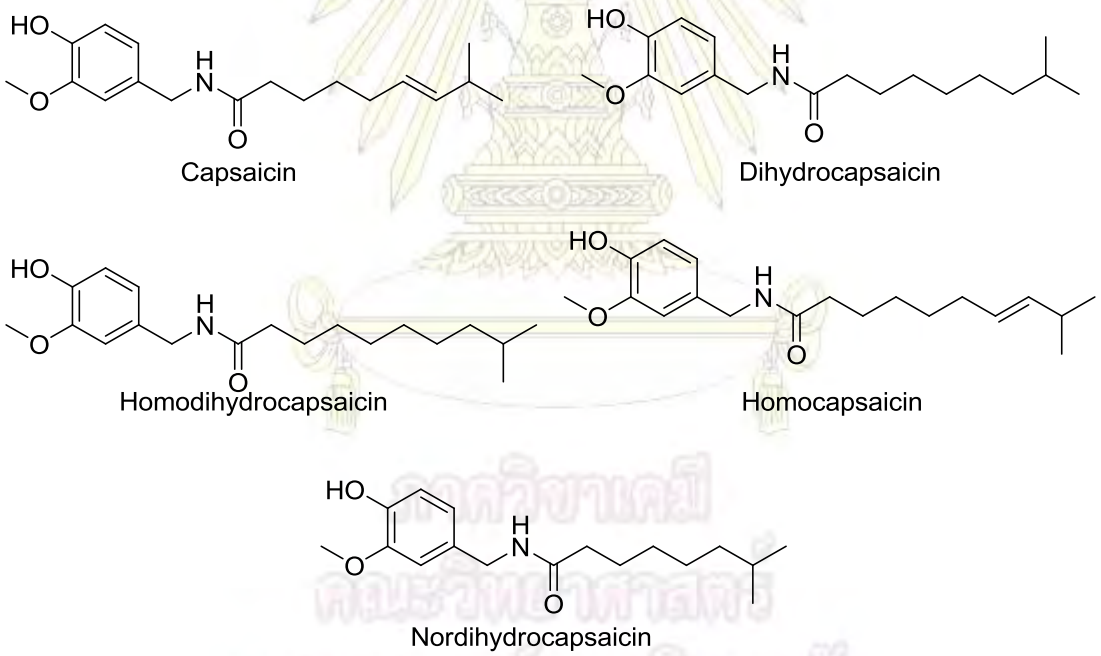
1. สารที่ทำให้เกิดกลิ่นและรสเผ็ดร้อน

สารที่ทำให้เกิดกลิ่นและรสเผ็ดร้อน คือ สารในกลุ่มแคปไซซินอยด์ (capsaicinoids) ได้แก่ แคปไซซิน (capsaicin) ไดไฮโดรแคปไซซิน (dihydrocapsaicin) นอร์ไดไฮโดรแคปไซซิน

(nordihydrocapsaicin) โฮโมแคปไซซิน (homocapsaicin) และโฮโมไดไฮโดรแคปไซซิน (homodihydrocapsaicin) ในผลพริกมีปริมาณสารให้ความเผ็ดแตกต่างกันไป ดังแสดงในตารางที่ 1.1 และแสดงโครงสร้างในรูปที่ 1.2

**ตารางที่1.1** ปริมาณเป็นร้อยละ (%) ของสารให้ความเผ็ดแต่ละชนิดในพริก

| สาร | % |
|---|---|
| แคปไซซิน | 46-47 |
| ไดไฮโดรแคปไซซิน | 21-40 |
| นอร์ไดไฮโดรแคปไซซิน | 2-11 |
| โฮโมแคปไซซิน | 0.6-2 |
| โฮโมไดไฮโดรแคปไซซิน | 1-2 |




**รูปที่ 1.2** โครงสร้างของสารแคปไซซินอยด์ในพริก

**แคปไซซิน (capsaicin)**

แคปไซซินมีสูตรโมเลกุล $C_{18}H_{27}NO_3$ ชื่อทางการค้าคือ 8-methyl-N-vanillyl-6-nonenamide สารแคปไซซินบริสุทธิ์จะมีลักษณะเป็นผงผลึกไม่มีสี น้ำหนักโมเลกุล 305.4 กรัมต่อโมล จุดเดือด 210 - 220 องศาเซลเซียส ไม่ละลายในน้ำเย็นแต่ละลายได้ดีในเอทานอล

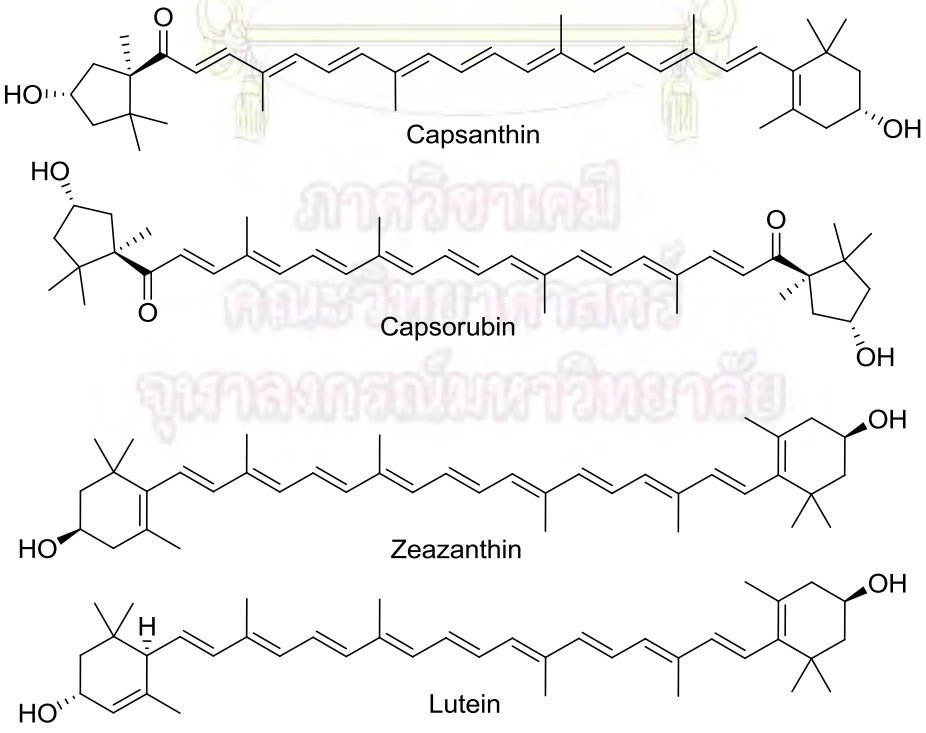
อีเทอร์ และอะซีโตน สารให้ความเผ็ดในพริกจะกระจายตัวในส่วนต่าง ๆของพริกในปริมาณที่ต่างกันโดยจะพบมากในส่วนของเนื้อเยื่อชั้นในที่ติดกับไส้ มีปริมาณแคปไซซินสูงถึงร้อยละ 89 ของปริมาณทั้งหมดในผลพริก แต่ในเมล็ดพบเพียงร้อยละ 10.8 เท่านั้น ปริมาณแคปไซซินจะแตกต่างกันไปตามชนิดของพันธุ์พริก ความแก่อ่อน สถานที่ และฤดูกาลเพาะปลูก

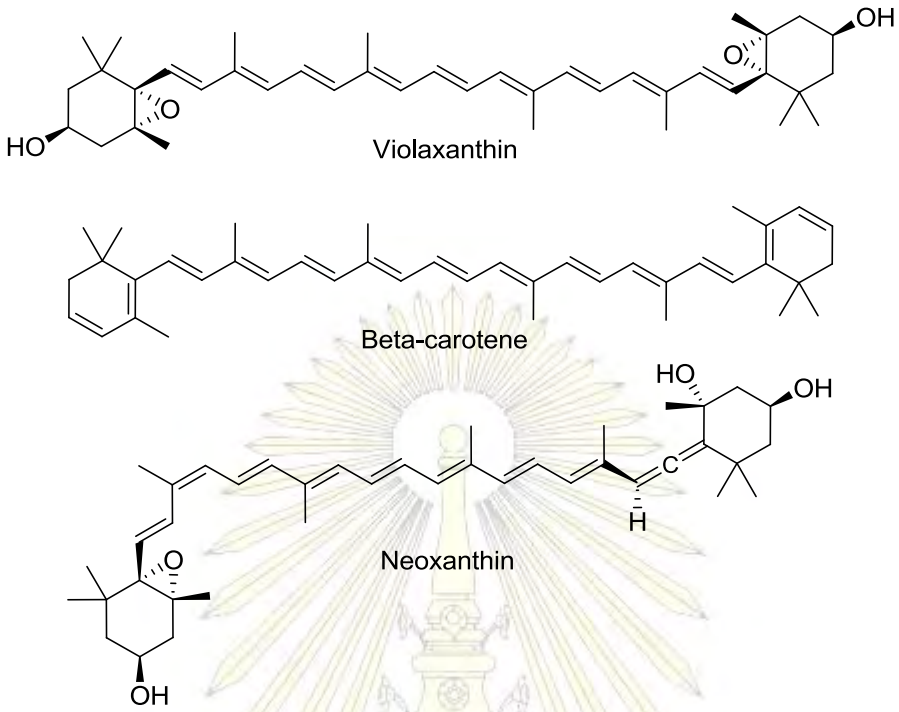
เมื่อละลายแคปไซซินในน้ำแม้ 1 ส่วนใน 11 ล้านส่วน จะยังคงความเผ็ดอยู่ รสเผ็ดนี้ไม่ถูกทำลายด้วยด่าง แต่ถูกทำลายโดยสารออกซิเดชัน (oxidizing agent) เช่น โปแตสเซียมไดโครเมต หรือ โปแตสเซียมเปอร์แมงกาเนต

**แคโรทีนอยด์ (carotenoids)**

สารให้สีในพริกเป็นในกลุ่มแคโรทีนอยด์ (carotenoids) โดยสารให้สีหลักสำคัญ คือ แคปแซนทิน (capsanthin) ซึ่งเป็นคีโตแคโรทีนอยด์ (ketocarotenoid, $C_{40}H_{58}NO_3$) เป็นผลึกรูปเข็มสีแดงเข้ม สารละลายแคปแซนทินในปิโตรเลียมอีเทอร์ดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 475 – 500 นาโนเมตร นอกจากนี้ยังพบสารให้สีอื่น ๆ ได้แก่ แคปโซรูบิน (capsorubin) เซียแซนทิน (zeazanthin) ลูเทอิน (lutein) นีโอแซนทิน (neoxanthin) ไวโอลาแซนทิน (violaxanthin) และบีตาแคโรทีน (β-carotene) มีสูตรโครงสร้างทางเคมีดัง รูปที่ 1.3

การกระจายตัวของรงควัตถุในผลพริกจะแตกต่างกันไปตามส่วนต่าง ๆ โดยพบในส่วนเนื้อสูงกว่าเมล็ด เช่น ในส่วนเนื้อของพริก *Capsicum annuum* var. acuminatum มีบีตาแคโรทีนอยู่ร้อยละ 94.6 ของปริมาณทั้งหมดในพริก ขณะที่ในเมล็ดมีอยู่เพียงร้อยละ 4.9






**รูปที่ 1.3** โครงสร้างของกลุ่มสารแคโรทีนอยด์ในพริก

### 1.2.3 ประโยชน์ของพริก[1]

พริกมีประโยชน์ต่อร่างกายทั้งเมื่อรับประทานและเมื่อใช้เป็นยาทาภายนอก

**ประโยชน์ของพริกเมื่อรับประทาน**

พริกใช้รับประทานเป็นยาขับเสมหะ ยาฝาดสมาน ช่วยการย่อย เพิ่มความอบอุ่นในร่างกายและรักษาแผลในกระเพาะอาหารและลำไส้ เมื่อรับประทานพริกในช่วงแรกควรรับประทานแต่น้อยและค่อยๆ เพิ่มขนาดจะทำให้ทางเดินอาหารค่อยๆ ปรับตัวรับความเผ็ดร้อนและความระคายเคืองของพริกโดยการเพิ่มการหลั่งสารเมือกและสร้างเนื้อเยื่อบุผิวกระเพาะอาหารและลำไส้เพิ่มขึ้น พริกจะลดการเกิดก๊าซที่เกิดจากการย่อยอาหารและการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อท้องที่เกิดจากท้องอืดท้องเฟ้อ พริกยังใช้ป้องกันหวัด อาจเป็นเพราะว่าพริกอุดมไปด้วย บีต้าแคโรทีน ไบโอฟลาโวนอยด์ และวิตามินซี และยังถูกดูดซึมได้ดี การกินพริกก่อนอาหารหรือพร้อมอาหารจะแก้อาการเบื่ออาหารได้

เมื่อรับประทานพริกในรูปน้ำชา หรือรับประทานในรูปอาหารในตอนแรกจะทำให้เกิดความเผ็ดร้อนบริเวณริมฝีปากและในช่องปาก แต่ต่อมาจะทำให้รู้สึกว่าร่างกายอบอุ่นสบาย ซึ่งความเผ็ดร้อนนี้ทำให้ลดลงได้มากด้วยอาหารที่มีมะเขือเทศและอาหารที่มีเคซีน (casein) เช่น นม บางคนที่มีความไวต่อพริกมาก เมื่อรับประทานพริกจำนวนมากโดยเฉพาะเมื่อเริ่มต้น ไม่

เพียงจะทำให้ริมฝีปากและช่องปากเผ็ดร้อนยังทำให้ระคายเคืองต่อทางเดินอาหารส่วนอื่นด้วย ผลการวิจัยเป็นจำนวนไม่น้อยพบว่าเมื่อรับประทานอย่างถูกวิธี พริกจะไม่ทำลายเยื่อบุกระเพาะอาหารหรือลำไส้ แต่จะช่วยให้เกิดการสมานแผลในกระเพาะอาหารและลำไส้อีกด้วย

**การใช้พริกเป็นยาทาภายนอกเพื่อลดความปวด**

จากการที่แคปไซซิน สามารถลดความรู้สึกปวดได้จึงมีผู้นำมาใช้เป็นยาภายนอก โดยปกติแล้วจะอยู่ในรูปครีมโดยมีแคปไซซิน 0.025%-0.075% ใช้บรรเทาอาการปวด เนื่องจากโรคข้ออักเสบ (osteoarthritis และ rheumatoid arthritis) โดยใช้ทา 3-4 ครั้งต่อวัน ใช้อย่างน้อยเป็นเวลา 2-4 อาทิตย์ แคปไซซิน จะเสริมฤทธิ์ของยาแก้ปวดอื่น ๆ เช่น เมทิล ซาลิไซเลท (methyl salicylate) มีผู้พยายามลดการปวดแสบปวดร้อนของพริกโดยใช้ผสมยาชาทาภายนอก เช่น ลิโดเคน (lidocaine) หรือ เบนโซเคน 6 (benzocaine 6) คณะกรรมการอาหารและยาของสหรัฐอเมริกาได้ยอมรับให้แคปไซซินเป็นยาที่ใช้ได้โดยไม่ต้องมีใบสั่งแพทย์ (over - the - counter medication) ซึ่งยาดังกล่าวยังใช้สำหรับอาการปวดเรื้อรัง เช่น อาการปวดประสาทภายหลังการเกิดงูสวัด อาการปวดภายหลังการตัดเต้านมเนื่องจากเนื้องอก และการปวดประสาทจากเบาหวาน เป็นต้น

**1.3 การแยกสารด้วยเรซิน**

การใช้เรซินในการแยกสิ่งสกัด เป็นการแยกสารโดยเทคนิคคอลัมน์โครมาโทรกราฟี ซึ่งเรซิน (macroporous polymeric resin) ที่ใช้สำหรับการแยกโดยวิธีนี้ ผลิตจากพอลิเมอร์ที่ต้องมีความแข็งแรง ต้องไม่ทำปฏิกิริยากับตัวสกัดและสารละลายที่ใช้ โครงสร้างต้องมีรูพรุนและมีพื้นที่ผิวสูง สามารถดูดซับตัวสกัดเข้าไปได้จำนวนมาก และยึดตัวสกัดไว้ได้ดีในโครงสร้าง นอกจากนี้ต้องไม่มีการพองตัวมากจนเกินไปเมื่อมีการดูดซับตัวสกัดไว้ เพื่อไม่ให้มีการเสียรูปทรงได้ง่าย[4] เรซินที่ใช้ ได้แก่ Diaion HP-20, Amberlite XAD-1180 และ Amberlite XAD7HP[5]

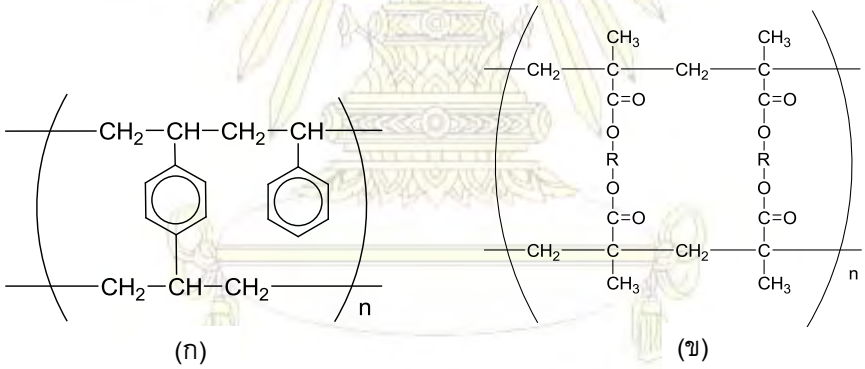
พื้นผิวของ Diaion HP-20 และ Amberlite XAD-1180 ประกอบด้วย polystyrene-divinylbenzene ทำให้พื้นผิวของเรซินมีคุณสมบัติไม่ชอบน้ำ (hydrophobic) ส่วนพื้นผิวของ Amberlite XAD7HP เป็น polyacrylic ester ทำให้พื้นผิวมีคุณสมบัติชอบน้ำมากกว่า Diaion HP-20 และ Amberlite XAD-1180 (รูปที่ 1.4)

Diaion HP-20 และ Amberlite XAD-1180 สามารถดูดซับโมเลกุลที่ไม่มีขั้วจากสารละลายในน้ำหรือสารละลายที่มีขั้วได้ สำหรับ Amberlite XAD7HP จะสามารถดูดซับโมเลกุลที่มีขั้วออกจากสารละลายที่ไม่มีน้ำเป็นองค์ประกอบ (non-aqueous solution) และดูดซับสารที่ไม่มีวงอะโรมาติกเป็นองค์ประกอบออกจากสารละลายมีขั้ว และยังสามารถดูดซับสารที่ไม่มีขั้ว

ออกจากสารละลายในน้ำได้ด้วย โดยสมบัติทางกายภาพของเรซินทั้ง 3 ชนิด[6] แสดงในตารางที่ 1.2

**ตารางที่ 1.2** สมบัติทางกายภาพของ Diaion HP-20, Amberlite XAD-1180 และ Amberlite XAD7HP

| Resin | Polarity | Surface Area ($m^2/g$) | Pore Radius (Å) | Porosity (mL/g) |
|---|---|---|---|---|
| Diaion HP-20 | Low | 500 | 260 | 1.30 |
| Amberlite XAD-1180 | < 0.3 | 600 | 300 | 1.68 |
| Amberlite XAD7HP | 1.8 | 380 | 90 | 0.5 |




**รูปที่ 1.4** โครงสร้างทางเคมีของพื้นผิวเรซิน (ก) Diaion HP-20 และ Amberlite XAD-1180 และ (ข) Amberlite XAD7HP

## 1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1.4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารแคปไซซินอยด์

ในปี ค.ศ. 2006 Boonkird และคณะ[7] ได้ทำการสกัดแคปไซซินอยด์จากผลพริก Capsicum frutescens แห้งด้วยคลื่นอัลตราซาวนด์ที่ความถี่ 35 กิโลเฮิรตซ์ พบว่า สภาวะที่ดี

ที่สุด คือ ใช้เอทานอล 95% (มิลลิลิตร) ในการสกัดผลพริกแห้ง (กรัม) ด้วยอัตราส่วนเท่ากับ 5:1 ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการสกัด 180 นาที ได้ค่าการนำกลับ (recovery) ของแคปไซซินอยด์ 84.8%

ในปี ค.ศ. 2008 Wei และ Zhao[8] ได้ทำการแยกสารแคปไซซิน และไดไฮโดรแคปไซซิน จากสิ่งสกัดพริก chilli peppers ด้วยเทคนิค Simulated Moving Bed (SMB) พบว่าสามารถแยกสารทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวได้อย่างสมบูรณ์ เมื่อใช้เมทานอลและน้ำในอัตราส่วน 75:25 เป็นวัฏภาคเคลื่อนที่

ในปี ค.ศ. 2009 Jin และคณะ[9] ได้ทำการแยกสารแคปไซซิน ไดไฮโดรแคปไซซิน และนอร์ไดไฮโดรแคปไซซินจากสิ่งสกัดพริก chilli peppers ด้วย Reversed-phase argentation liquid chromatographic method เทคนิคนี้ใช้วัฏภาคคงที่ คือ C18 และวัฏภาคเคลื่อนที่ คือ เมทานอล-น้ำในอัตราส่วน 60:40 ซึ่งมีซิลเวอร์ไนเตรต 0.03 โมลต่อลิตรผสมอยู่ พบว่าสามารถแยกสารแคปไซซินอยด์ทั้ง 3 ชนิดออกจากกันได้ มีค่าเฉลี่ยการนำกลับ (recovery) 97% และมีความเที่ยงสูง (reproducibility)

ในปี ค.ศ. 2009 Li และคณะ[10] ทำการแยกสารแคปไซซินอยด์ จากสิ่งสกัดพริก Capsicum frutescens ด้วยเทคนิค High-speed counter-current chromatography (HSCCC) โดยระบบ Two-phase solvent ซึ่งประกอบด้วย tetrachloromethane-methanol-water ในอัตราส่วน 4:3:2 พบว่าในการแยกสิ่งสกัดพริก 150 มก. สามารถแยกสารแคปไซซิน ไดไฮโดรแคปไซซิน และนอร์ไดไฮโดรแคปไซซิน ได้ 68 , 33 และ 4 มิลลิกรัม ตามลำดับ และมีค่าความบริสุทธิ์ (purity) 99.0%, 97.4% และ 94.5% ตามลำดับ

### 1.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแยกสาร ด้วยมาโครพอรัสเรซิน (macroporous resin)

ในปี ค.ศ. 2013 Liu และคณะ[11] ได้ทำการแยกสารสเตียรอยด์ซาโปจินิน (steroidal sapogenin) จากต้น Paris polyphylla var. yunnanensis ด้วยมาโครพอรัสเรซิน ทั้ง 7 ชนิด คือ ADS-7, ADS-17, ADS-5, NKA-9, AB-8, D101 และ X-5 โดยเปรียบเทียบความสามารถการดูดซับและการคายสารสเตียรอยด์ของพื้นผิวมาโครพอรัสเรซิน พบว่าเรซิน D101 ให้ค่าการนำกลับ (recovery) ดีที่สุดเท่ากับ 85.47% และ Rhizoma Paridis saponins (RPS) มีเปอร์เซนต์ความบริสุทธิ์สูงขึ้นจาก 6.7% เป็น 32.35%

ในปี ค.ศ. 2013 Sun และคณะ[12] ทำการศึกษามาโครพอรัสเรซิน 6 ชนิด ได้แก่ HPD450, HPD100, D101, AB-8, HPD600 และ HPD826 ในการแยก สารฟลาโวน ซี-ไกลโค

ซายด์ (flavove C-glycosides) จาก Trollflowers พบว่า เรซิน HPD450 มีค่าสัดส่วนเรซินต่อสิ่งสกัดเท่ากับ 1:10 desorption ratio ดีที่สุด คือ 86.63%

**1.5 วัตถุประสงค์ของโครงการ**

เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการแยกสารแคโรทีนอยด์และแคปไซซินอยด์ ของเรซิน 3 ชนิด คือ Diaion HP-20, Amberlite XAD-1180 และ Amberlite XAD7HP

ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 2
# วิธีการทดลอง

## 2.1 การเตรียมและการสกัดพริก

นำพริกขี้หนูแห้งพันธุ์จินดา บดให้ละเอียดและแช่สกัดด้วยเอทานอลเป็นเวลา 2 วัน จากนั้นทำการกรองสุญญากาศและนำกากที่เหลือไปสกัดซ้ำด้วยเอทานอลอีกครั้ง นำสารละลายเอทานอลมาระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องกลั่นลดความดัน จะได้สิ่งสกัดพริกเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

ได้ทำการสกัดพริก 3 ชุดตัวอย่างได้สิ่งสกัดครั้งที่ 1 และ 2 (C1 และ C2) ใช้สำหรับทดลองกับเรซิน Diaion HP-20 สิ่งสกัดครั้งที่ 3 (C3) สำหรับทดลองกับเรซิน Amberlite XAD-1180 และ Amberlite XAD7HP

## 2.2 การแยกสิ่งสกัดพริกด้วยเทคนิคคอลัมน์โครมาโทกราฟี

### 2.2.1 เรซินใช้ในการแยกสิ่งสกัดพริก

เรซินที่ใช้มี 3 ชนิด คือ Diaion HP-20, Amberlite XAD-1180 และ Amberlite XAD7HP โดยเป็นตัวดูดซับจากบริษัท Sigma-Aldrich จำกัด ทั้งหมด

### 2.2.2 การนำสิ่งสกัดพริกผ่านคอลัมน์บรรจุตัวดูดซับ

**การเตรียมเรซิน**

นำ Diaion HP-20 ใส่ลงในบีกเกอร์ และแช่ด้วยเอทานอล 95% ให้ท่วมขึ้นมา 1-2 นิ้ว (2.5-5 เซนติเมตร) ทิ้งไว้ 15 นาที จากนั้นเทเอทานอลทิ้ง และแช่ด้วยน้ำ DI แทน ทิ้งไว้ 5-10 นาที แล้วนำไปบรรจุลงในคอลัมน์

ทำการทดลองเช่นเดียวกันนี้ กับเรซิน Amberlite XAD-1180 และ Amberlite XAD7HP ตามลำดับ

**การเตรียมสิ่งสกัดพริกและทำการแยกด้วยคอลัมน์ที่บรรจุเรซิน**

นำสิ่งสกัดพริกที่ได้จากข้อ 2.1 มาละลายในน้ำ (อัตราส่วนน้ำหนักของสิ่งสกัดพริกและตัวดูดซับคือ 1:4) ทำการกรองส่วนที่ไม่ละลายออก จากนั้นนำสารละลายพริกเทลงบนผิวของผ่านคอลัมน์ที่บรรจุเรซิน Diaion HP-20 เปิดคอลัมน์ให้สารละลายพริกซึมอยู่บนพื้นผิวของเรซิน และทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที ก่อนที่จะเริ่มชะคอลัมน์ด้วยน้ำ DI (Deionization water) ชะคอลัมน์จนสารละลายที่ไหลออกมาจากคอลัมน์ไม่มีสี จึงเปลี่ยนตัวทำละลายเป็นเอทานอล และอะซีโทน ตามลำดับ จากนั้นนำสารละลายที่ได้จากการผ่านคอลัมน์ในแต่ละชั้น ไปทำการระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องกลั่นลดความดัน จะได้ส่วนย่อยชั้นน้ำ เอทานอล และอะซีโทน ตามลำดับ

ทำการทดลองเช่นเดียวกันนี้ กับเรซิน Amberlite XAD-1180 และ Amberlite XAD7HP ตามลำดับ

**2.3 การวิเคราะห์สารแคปไซซินด้วยเทคนิค High Performance Liquid Chromatography (HPLC)**

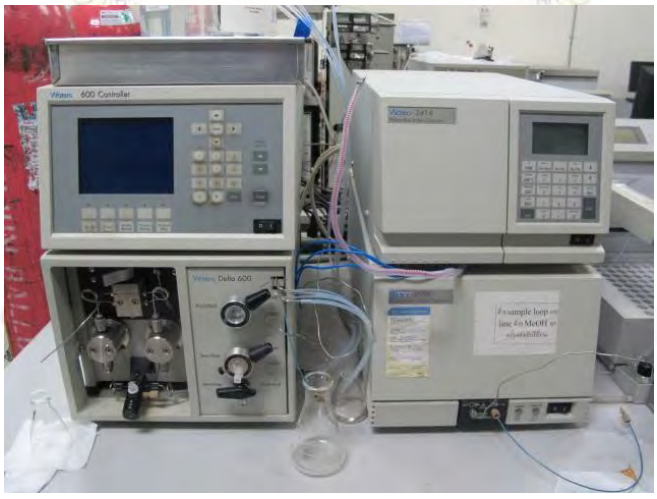
**2.3.1 ภาวะที่ใช้วิเคราะห์สารแคปไซซิน**

Column : Apollo C18 5u 250 mm x 10 mm

Mobile phase : Acetonitrile : 1% Acetic acid = 40:60

Injection volume : 20µL

Detector : Photodiode array UV at 280 nm



**รูปที่ 2.1** เครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

**2.3.2 การเตรียมสารละลายมาตรฐานแคปไซซิน**

<u>การเตรียมสารละลายมาตรฐานแคปไซซินที่ความเข้มข้น 1,000 ppm (Stock solution)</u>

1. ละลายสารมาตรฐานแคปไซซิน 100.0 มิลลิกรัม ด้วยเอทานอลและปรับปริมาตรเป็น 10.0 มิลลิลิตร ในขวดกำหนดปริมาตร จะได้สารละลายมาตรฐานแคปไซซิน 10,000 ppm
2. ปิเปตละลายสารมาตรฐานแคปไซซินในข้อ 1) มา 5.0 มิลลิลิตร เจือจางด้วยเอทานอล และปรับปริมาตรเป็น 50.0 มิลลิลิตร ในขวดกำหนดปริมาตร จะได้สารละลายมาตรฐานแคปไซซิน 1,000 ppm

<u>การเตรียมสารละลายมาตรฐานแคปไซซินที่ความเข้มข้นต่างๆ</u>

เจือจางสารมาตรฐานแคปไซซิน 1,000 ppm ให้มีความเข้มข้น 200, 400, 600, 800 และ 1,000 ppm ตามลำดับ ดังนี้

**ตารางที่ 2.1** การเตรียมสารละลายมาตรฐานแคปไซซินที่ความเข้มข้นต่างๆ

| ความเข้มข้น (ppm) | ปริมาณสารละลายมาตรฐานแคปไซซิน ความเข้มข้น 1,000 ppm (มิลลิลิตร) | ปริมาตรรวม (มิลลิลิตร) |
|---|---|---|
| 200 | 2.0 | 10.0 |
| 400 | 4.0 | 10.0 |
| 600 | 6.0 | 10.0 |
| 800 | 8.0 | 10.0 |
| 1000 | 10.0 | 10.0 |

จากนั้นนำสารละลายมาตรฐานแคปไซซินที่มีความเข้มข้น 200, 400, 600, 800 และ 1,000 ppm ไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิค HPLC เพื่อสร้างกราฟมาตรฐาน (Calibration curve)

<u>การวิเคราะห์สารละลายจากสิ่งสกัดพริก</u>

เตรียมสารละลายสิ่งสกัดพริกและส่วนย่อยต่างๆ ที่ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยมีเอทานอลเป็นตัวทำละลาย แล้วจึงนำไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิค HPLC

**2.4 การวิเคราะห์กลุ่มสารแคโรทีนอยด์ด้วยเทคนิค UV spectroscopy**

<u>การเตรียมสารละลายจากสิ่งสกัดพริกที่ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร</u>

นำสิ่งสกัดพริกและส่วนย่อยต่างๆ 10.0 มิลลิกรัม มาละลายด้วยเอทานอล และปรับปริมาตรเป็น 10.0 มิลลิลิตร ในขวดกำหนดปริมาตร จะได้สารละลาย 1.0 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร จากนั้นปิเปตสารละลายที่ได้ 5.0 มิลลิลิตร เจือจางด้วยเอทานอล และปรับปริมาตรเป็น 10.0 มิลลิลิตร ในขวดกำหนดปริมาตร จะได้สารละลาย 0.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร แล้วจึงนำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องยูวีสเปกโทรสโกปี วัดความยาวคลื่นสูงสุด ($\lambda_{max}$) ที่ 470 นาโนเมตร[13]

**รูปที่ 2.2** เครื่องยูวีสเปกโทรสโกปี (UV spectroscopy)

**2.5 การวิเคราะห์ความสามารถในการละลายของสิ่งสกัดพริกในตัวทำละลายอินทรีย์ต่าง ๆ**

ชั่งสิ่งสกัดพริกและส่วนย่อยเอทานอลของเรซิน Diaion HP-20 100.00 มิลลิกรัม ลงในหลอดทดลอง จากนั้นปิเปตตัวทำละลายอินทรีย์ (เฮกเซน, ไดคลอโรมีเทน, เอทิลอะซิเตต, เมทานอล, เอทานอล และน้ำ ตามลำดับ) ด้วยไมโครปิเปตครั้งละ 100 ไมโครลิตร จนกว่าสิ่งสกัดพริกจะละลายหมด บันทึกปริมาตรของตัวทำละลายอินทรีย์ที่ใช้ในการละลาย และลักษณะการละลายของสิ่งสกัดพริก

# บทที่ 3
# ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

## 3.1 การสกัดพริก

ทำการสกัดพริกป่นแห้งด้วยเอทานอลตามวิธีในหัวข้อ 2.1 โดยทำการสกัด 3 ครั้ง จะได้สิ่งสกัดพริก C1, C2 และ C3 ตามลำดับ โดยน้ำหนักแห้งของพริกที่ใช้และน้ำหนักของสิ่งสกัดพริกที่ได้แสดงดังตารางที่ 3.1 สิ่งสกัดพริกที่ได้มีลักษณะเป็นของเหลวเหนียวข้น สีแดงเข้ม และมีกลิ่นฉุนแสบจมูก

**ตารางที่ 3.1** น้ำหนักแห้งของพริกป่นแห้งและน้ำหนักของสิ่งสกัดพริกที่ได้

| สิ่งสกัดพริก | น้ำหนักพริกแห้ง (กรัม) | น้ำหนักสิ่งสกัดพริก (กรัม) | ผลผลิตร้อยละ |
|---|---|---|---|
| C1 | 948.54 | 58.04 | 6.1% |
| C2 | 848.21 | 76.03 | 9.0% |
| C3 | 1991.09 | 171.34 | 8.6% |

## 3.2 การแยกสิ่งสกัดพริกด้วยเทคนิคคอลัมน์โครมาโทกราฟี

การแยกสิ่งสกัดพริกได้ทำการเปรียบเทียบเรซิน 3 ชนิด ได้แก่ Diaion HP-20, Amberlite XAD-1180 และ Amberlite XAD7HP โดยใช้ปริมาณของสิ่งสกัดพริกต่อเรซินในอัตราส่วนระหว่างสิ่งสกัดพริกต่อเรซิน เท่ากับ 1:4 และทำการวิเคราะห์ปริมาณแคปไซซินและแคโรทีนอยด์ของส่วนย่อยต่างๆ จากเรซินทั้ง 3 ชนิด

### 3.2.1 การแยกสิ่งสกัดพริกด้วยเรซิน Diaion HP-20

ในการแยกสิ่งสกัดพริก C1 น้ำหนัก 55.0 กรัม โดยใช้ Diaion HP-20 220.0 กรัม คอลัมน์ที่ใช้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.7 เซนติเมตร เรซินเปียก (น้ำ) ในคอลัมน์จะมีความสูง 19.0 เซนติเมตร เมื่อเริ่มชะคอลัมน์ที่มีสิ่งสกัดพริกด้วยน้ำ 1.20 ลิตร จะได้สารละลายที่ออกมาจากคอลัมน์มีสีแดงขุ่น และมีน้ำมันสีแดงเข้มลอยอยู่บนผิวของสารละลาย จากนั้นสารละลายจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีส้มอ่อน เมื่อสารละลายมีสีที่จางลงแล้วจึงเปลี่ยนตัวทำละลายเป็นเอทานอล

ใช้ 15.20 ลิตร จะได้ของเหลวใสสีแดงเข้ม เมื่อชะคอลัมน์ไปสักระยะหนึ่งสารละลายจะมีสีจางลงเป็นสีเหลืองอ่อน จึงเริ่มชะคอลัมน์ด้วยอะซีโทน 3.50 ลิตร สารละลายที่ผ่านคอลัมน์ก็จะมีสีแดงและค่อยๆ จางลงจนได้สีเหลืองอ่อนในที่สุด โดยสีของสารละลายที่ได้จากการผ่านคอลัมน์ด้วยตัวทำละลายต่างๆ แสดงดังรูปที่ 3.1

นำสารละลายที่ผ่านคอลัมน์ด้วยตัวทำละลายน้ำ เอทานอล และอะซีโทนไประเหยตัวทำละลายด้วยเครื่องกลั่นลดความดัน จะได้ส่วนย่อยน้ำมีลักษณะเป็นของเหลวสีส้ม และส่วนย่อยเอทานอลมีลักษณะเป็นของเหลวเหนียวข้นสีแดงเข้มและมีกลิ่นฉุน (HP20-1E) สำหรับส่วนย่อยอะซีโทนมีลักษณะเป็นของเหลวมีความหนืดเล็กน้อยและมีสีแดง (HP20-1A) ซึ่งสามารถคำนวณผลผลิตร้อยละได้ดังตารางที่ 3.2 (ส่วนย่อยน้ำไม่ได้คำนวณผลผลิตร้อยละเนื่องจากการระเหยน้ำออกทั้งหมด ทำได้ยาก จึงทำการระเหยน้ำออกเพียงส่วนหนึ่งของสารละลายน้ำที่ได้จากคอลัมน์ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณแคปไซซินและแคโรทีนอยด์)

(ก) (ข) (ค)

**รูปที่ 3.1** สีของสารละลายที่ได้จากการชะคอลัมน์ Diaion HP-20 ด้วย ก) น้ำ ข) เอทานอล และ ค) อะซีโทน

ทำการทดลองซ้ำอีกครั้ง ด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้น ใช้สิ่งสกัดพริก C2 น้ำหนัก 50.0 กรัม โดยใช้ Diaion HP-20 200.0 กรัม คอลัมน์ที่ใช้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.7 เซนติเมตร เรซินเปียก (น้ำ) ในคอลัมน์จะมีความสูง 19.2 เซนติเมตร โดยใช้น้ำ เอทานอลและอะซีโทนปริมาตร 1.00, 15.00 และ 3.00 ลิตร ตามลำดับ เมื่อระเหยตัวทำละลายแล้ว จะได้ส่วนย่อยเอทานอล และอะซีโทน คือ HP20-2E และ HP20-2A ตามลำดับ

**ตารางที่ 3.2** ผลผลิตร้อยละของส่วนย่อยที่ได้จากการผ่านคอลัมน์ Diaion HP-20

| ครั้งที่ | ส่วนย่อย | น้ำหนักแห้งของส่วนย่อย (กรัม) | ผลผลิตร้อยละ |
|---|---|---|---|
| 1 | HP20-1E | 23.3 | 42.3% |
| | HP20-1A | 9.1 | 16.5% |
| 2 | HP20-2E | 21.2 | 42.4% |
| | HP20-2A | 14.0 | 28.0% |

*หมายเหตุ*

$$\text{ผลผลิตร้อยละ} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งของส่วนย่อย (กรัม)}}{\text{น้ำหนักแห้งของสิ่งสกัดพริก (กรัม)}} \times 100\%$$

**3.2.2 การแยกสิ่งสกัดพริกด้วยเรซิน Amberlite XAD-1180**

ในการแยกสิ่งสกัดพริก C3 น้ำหนัก 25.3 กรัม โดยใช้ Amberlite XAD-1180 100.0 กรัม คอลัมน์ที่ใช้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.3 เซนติเมตร เรซินเปียก (น้ำ) ในคอลัมน์จะมีความสูง 11.0 เซนติเมตร ทำการชะคอลัมน์ด้วยน้ำ 1.20 ลิตร เอทานอล 1.50 ลิตร และอะซีโทน 0.80 ลิตร ตามลำดับ ทำการทดลองเช่นเดียวกันกับคอลัมน์ Diaion HP-20 พบว่า สีของสารละลายที่ได้จากการชะคอลัมน์มีสีที่ใกล้เคียงกับคอลัมน์ Diaion HP-20 แต่มีความแตกต่างเล็กน้อยในส่วนของสารละลายที่ได้ในชั้นน้ำ และอะซีโทน โดยในชั้นน้ำของคอลัมน์ Diaion HP-20 นั้นจะมีการไล่ระดับของสี คือ แดง ส้ม และเหลือง ตามลำดับ แต่คอลัมน์ Amberlite XAD-1180 จะมีการไล่ระดับของสี คือ แดงเข้ม แดงอมส้ม และส้มอ่อน ตามลำดับ ส่วนในชั้นอะซีโทนของคอลัมน์ Diaion HP-20 นั้นจะมีการไล่ระดับของสี คือ แดง ส้ม และเหลือง ตามลำดับ แต่คอลัมน์ Amberlite XAD-1180 จะมีการไล่ระดับของสี คือ ส้มอมเหลือง และเหลือง ตามลำดับ สำหรับลักษณะของสารละลายที่ได้มีความคล้ายกัน คือ สารละลายชั้นน้ำจะขุ่น ส่วนสารละลายชั้นเอทานอล และอะซีโทนจะใส ดังรูปที่ 3.2

จากนั้นนำของเหลวที่ได้จากการผ่านคอลัมน์ไประเหยตัวทำละลายด้วยเครื่องกลั่นลดความดัน จะได้ส่วนย่อยชั้นน้ำมีลักษณะเป็นของเหลวเหนียวข้นสีแดงเข้มและมีกลิ่นฉุน (1180-1H) ส่วนย่อยอะซีโทนมีลักษณะเป็นของเหลวสีส้มเข้ม (1180-1A) สำหรับส่วนย่อยเอทานอล (1180-1E) จะเหมือนกับส่วนย่อยเอทานอลของคอลัมน์ Diaion HP-20 กล่าวคือมีลักษณะเป็นของเหลวค่อนข้างหนืดสีแดงเข้ม ซึ่งสามารถคำนวณผลผลิตร้อยละได้ดังตารางที่ 3.3

(ก)

(ข)

(ค)

**รูปที่ 3.2** สีของสารละลายที่ได้จากการชะคอลัมน์ Amberlite XAD-1180 ด้วย ก) น้ำ ข) เอทานอล และ ค) อะซีโทน

ทำการทดลองซ้ำอีกครั้ง ด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้น ใช้สิ่งสกัดพริก C3 น้ำหนัก 25.1 กรัม โดยใช้ Amberlite XAD-1180 100 กรัม โดยใช้น้ำ เอทานอลและอะซีโทน ปริมาตร 1.20, 3.00 และ 0.60 ลิตร ตามลำดับ เมื่อระเหยตัวทำละลายแล้ว จะได้ส่วนย่อยชั้นน้ำ เอทานอลและอะซีโทน คือ 1180-2H, 1180-2E และ 1180-2A ตามลำดับ

**ตารางที่ 3.3** ผลผลิตร้อยละของส่วนย่อยที่ได้จากการผ่านคอลัมน์ Amberlite XAD-1180

| ครั้งที่ | ส่วนย่อย | น้ำหนักแห้งของส่วนย่อย (กรัม) | ผลผลิตร้อยละ |
|---|---|---|---|
| 1 | 1180-1H | 15.9 | 62.6% |
| | 1180-1E | 2.1 | 8.1% |
| | 1180-1A | 0.8 | 3.1% |
| 2 | 1180-2H | 11.1 | 44.4% |
| | 1180-2E | 3.9 | 15.7% |
| | 1180-2A | 1.6 | 6.4% |

*หมายเหตุ*

$$\text{ผลผลิตร้อยละ} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งของส่วนย่อย (กรัม)}}{\text{น้ำหนักแห้งของสิ่งสกัดพริก (กรัม)}} \times 100\%$$

**3.2.3 การแยกสิ่งสกัดพริกด้วยเรซิน Amberlite XAD7HP**

ในการแยกสิ่งสกัดพริก C3 น้ำหนัก 25.1 กรัม โดยใช้ Amberlite XAD7HP 100.1 กรัม คอลัมน์ที่ใช้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 เซนติเมตร เรซินเปียก (น้ำ) ในคอลัมน์จะมีความสูง 21.0 เซนติเมตร เริ่มผ่านคอลัมน์ด้วยน้ำ 1.60 ลิตร สารละลายที่ได้มีสีส้มอ่อน ขุ่นเล็กน้อย จากนั้นชะด้วยเอทานอล 4.90 ลิตร และอะซีโทน 0.40 ลิตร ตามลำดับ พบว่า สีของสารละลายชั้นเอทานอล และอะซีโทน มีความคล้ายคลึงกับคอลัมน์ Amberlite XAD-1180 แต่ในส่วนของชั้นเอทานอลจะสังเกตเห็นหยดน้ำมันลอยอยู่ด้านบนเล็กน้อย และชั้นอะซีโทนจะมีสีส้มที่เข้มกว่าสารละลายชั้นอะซีโทนของคอลัมน์ Amberlite XAD-1180 เล็กน้อย ดังรูปที่ 3.3

จากนั้นนำของเหลวที่ได้จากการผ่านคอลัมน์ไประเหยตัวทำละลายออก จะได้ส่วนย่อยชั้นน้ำ (7HP-1H) มีลักษณะเป็นของเหลวสีส้ม ส่วนย่อยเอทานอล (7HP-1E) มีลักษณะเป็นของเหลวค่อนข้างหนืดสีแดงเข้ม ส่วนส่วนย่อยอะซีโทน (7HP-1A) มีลักษณะเป็นของเหลวสีแดงเข้ม ซึ่งสามารถคำนวณผลผลิตร้อยละได้ดังตารางที่ 3.4

(ก) (ข) (ค)

**รูปที่ 3.3** สีของสารละลายที่ได้จากการชะคอลัมน์ Amberlite XAD7HP ด้วย ก) น้ำ ข) เอทานอล ค) อะซีโทน

ทำการทดลองซ้ำอีกครั้ง ด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้นอีก 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 2 ใช้สิ่งสกัดพริก C3 น้ำหนัก 25.1 กรัม เรซิน 100.1 กรัม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของคอลัมน์ 3.5 เซนติเมตร โดยใช้น้ำ เอทานอลและอะซีโทน ปริมาตร 0.50, 5.10 และ 0.60 ลิตร ตามลำดับ เมื่อระเหยตัวทำละลายแล้ว จะได้ส่วนย่อยชั้นน้ำ เอทานอล และอะซีโทน คือ 7HP-2H, 7HP-2E และ 7HP-2A ตามลำดับ

ครั้งที่ 3 ใช้สิ่งสกัดพริก C3 น้ำหนัก 25.0 กรัม เรซิน 100.1 กรัม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของคอลัมน์ 3.5 เซนติเมตร โดยใช้น้ำ เอทานอลและอะซีโทน ปริมาตร 1.00, 5.60 และ 0.80 ลิตร ตามลำดับ เมื่อระเหยตัวทำละลายแล้ว จะได้ส่วนย่อยชั้นน้ำ เอทานอล และอะซีโทน คือ 7HP-3H, 7HP-3E และ 7HP-3A ตามลำดับ

**ตารางที่ 3.4** ผลผลิตร้อยละของส่วนย่อยที่ได้จากการผ่านคอลัมน์ Amberlite XAD7HP

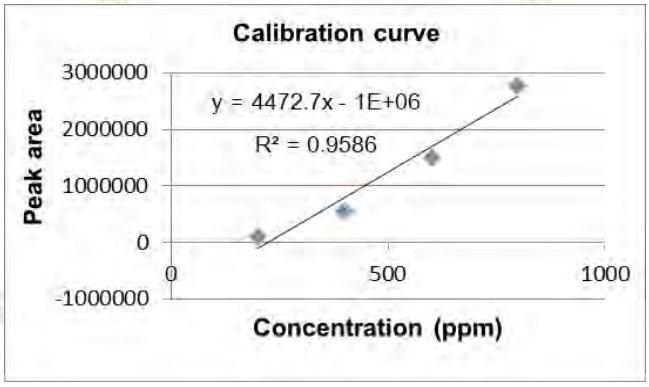
| ครั้งที่ | ส่วนย่อย | น้ำหนักแห้งของส่วนย่อย (กรัม) | ผลผลิตร้อยละ |
|---|---|---|---|
| 1 | 7HP-1H | 0.2 | 0.9% |
| | 7HP-1E | 15.4 | 61.3% |
| | 7HP-1A | 0.02 | 0.08% |
| 2 | 7HP-2H | 0.3 | 1.0% |
| | 7HP-2E | 10.4 | 41.5% |
| | 7HP-2A | 0.02 | 0.08% |
| 3 | 7HP-3H | 0.3 | 1.1% |
| | 7HP-3E | 19.1 | 76.3% |
| | 7HP-3A | 0.0139 | 0.06% |

*หมายเหตุ*

$$\text{ผลผลิตร้อยละ} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งของส่วนย่อย (กรัม)}}{\text{น้ำหนักแห้งของสิ่งสกัดพริก (กรัม)}} \times 100\%$$

**3.3 การวิเคราะห์หาปริมาณแคปไซซิน**

สร้างกราฟมาตรฐาน (Calibration curve) แคปไซซิน จากข้อ 2.3.2 ได้กราฟแสดงดังรูปที่ 3.4




**รูปที่ 3.4** กราฟมาตรฐานแคปไซซิน

นำสิ่งสกัดพริก และส่วนย่อยต่างๆ วิเคราะห์ด้วยเทคนิค HPLC จะได้ความเข้มข้นของแคปไซซิน เทียบกับกราฟมาตรฐานแคปไซซิน แสดงดังตารางที่ 3.5

**ตารางที่ 3.5** แสดงความเข้มข้นของแคปไซซินในสิ่งสกัดพริกก่อนผ่านคอลัมน์และหลังผ่านคอลัมน์ด้วยเรซิน

| เรซิน | ครั้งที่ | ส่วนย่อย | ความเข้มข้นของแคปไซซิน (ppm) |
|---|---|---|---|
| Diaion HP-20 | 1 | สิ่งสกัดพริก C1 | 312.2 |
| | | HP20-1E | 333.3 |
| | | HP20-1A | *trace* |
| | 2 | สิ่งสกัดพริก C2 | 279.0 |
| | | HP20-2E | 348.5 |
| | | HP20-2A | *trace* |
| Amberlite XAD-1180 | 1 | สิ่งสกัดพริก C3 | 492.1 |
| | | 1180-1H | 314.1 |
| | | 1180-1E | *trace* |
| | | 1180-1A | *trace* |
| | 2 | สิ่งสกัดพริก C3 | 492.1 |
| | | 1180-2H | 302.5 |
| | | 1180-2E | 246.7 |
| | | 1180-2A | *trace* |
| Amberlite XAD7HP | 1 | สิ่งสกัดพริก C3 | 492.1 |
| | | 7HP-1H | 261.7 |
| | | 7HP-1E | *trace* |
| | | 7HP-1A | 459.4 |
| | 2 | สิ่งสกัดพริก C3 | 492.1 |
| | | 7HP-2H | *trace* |
| | | 7HP-2E | 237.0 |
| | | 7HP-2A | *trace* |
| | 3 | สิ่งสกัดพริก C3 | 492.1 |
| | | 7HP-3H | 290.3 |
| | | 7HP-3E | 269.8 |
| | | 7HP-3A | *trace* |

*หมายเหตุ* *trace = มีปริมาณน้อยมาก ไม่สามารถตรวจพบได้ในการทดลองนี้*

เมื่อนำสิ่งสกัดพริกผ่านคอลัมน์ Diaion HP-20 และคำนวณหาความเข้มข้นของแคปไซซิน พบว่า ส่วนย่อยเอทานอล (HP20-1E และ -2E) จะมีความเข้มข้นของแคปไซซินเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับความเข้มข้นแคปไซซินในสิ่งสกัดพริกที่ใช้ ส่วนส่วนย่อยชั้นน้ำและอะซีโทนไม่พบแคปไซซิน

ส่วนการทดลองกับคอลัมน์ Amberlite XAD-1180 พบว่า ส่วนย่อยชั้นน้ำ (1180-1H และ -2H) มีความเข้มข้นของแคปไซซินมากที่สุด และไม่พบแคปไซซินในส่วนย่อยอะซีโทน แต่ในการทดลองครั้งแรกของคอลัมน์นี้ ไม่พบแคปไซซินในส่วนย่อยเอทานอล แต่ตรวจพบแคปไซซิน ในส่วนย่อยนี้ ในการทดลองครั้งที่ 2 ซึ่งผู้วิจัย คาดว่าอาจเกิดจากในระหว่างการเปลี่ยนตัวทำละลายเพื่อชะคอลัมน์จากน้ำเป็นเอทานอลนั้น สีและลักษณะของสารละลายใกล้เคียงกัน ทำให้เกิดความผิดพลาดในการเก็บสารเพื่อนำไปวิเคราะห์ได้ง่าย

การแยกสิ่งสกัดพริกด้วย Amberlite XAD7HP ทั้ง 3 ครั้ง พบว่า การวิเคราะห์ความเข้มข้นของแคปไซซินในส่วนย่อยต่างๆ แตกต่างกัน จนไม่สามารถสรุปได้ ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดจากการเก็บสารในขั้นตอนการเปลี่ยนตัวทำละลายเพื่อผ่านคอลัมน์ เนื่องจากสารละลายไม่มีความต่อเนื่องกันของสี และในการทดลองครั้งที่ 2 ไม่ได้ทำการกระตุ้นเรซินด้วยเอทานอลก่อนใช้ จึงทำให้ผลการทดลองมีความแตกต่างจากการแยกครั้งที่ 1 และ 3 ค่อนข้างมาก

### 3.4 การวิเคราะห์แคโรทีนอยด์ด้วยเทคนิค UV spectroscopy

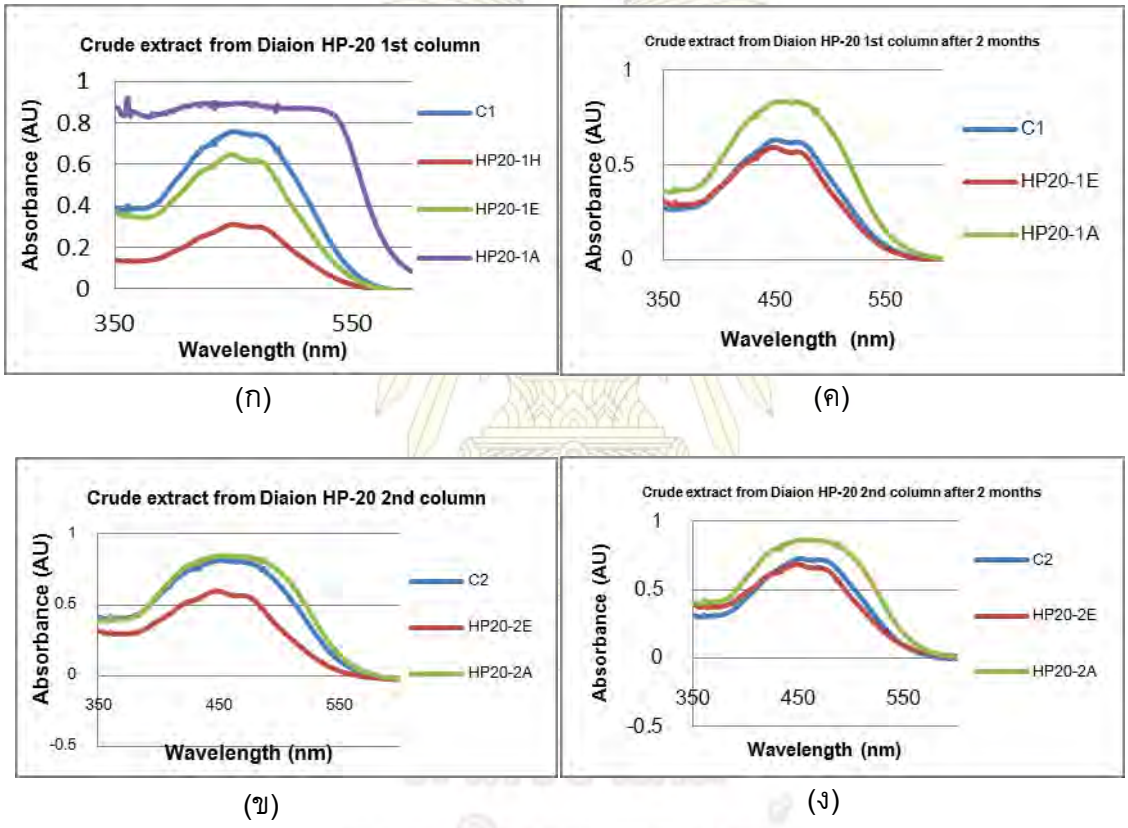
จากการทดลองการแยกสิ่งสกัดพริกด้วยเรซินทั้ง 3 ชนิด พบว่า การแยกสิ่งสกัดพริกด้วย Amberlite XAD-1180 และ Amberlite XAD7HP ในแต่ละครั้งผลการทดลองที่ได้ไม่เหมือนกัน และเมื่อสังเกตด้วยตาเปล่าจะเห็นว่า สีของ 1180-1A และ 1180-2A จางลงอย่างเห็นได้ชัดภายในระยะเวลาเพียง 1-2 วัน แต่ HP20-1E, HP20-1A, HP20-2E และ HP20-2A ที่ได้จากการผ่านคอลัมน์ด้วย Diaion HP-20 ไม่พบการเปลี่ยนแปลง ผู้ทดลองจึงนำส่วนย่อย HP20-1E, HP20-1A, HP20-2E และ HP20-2A ไปทดสอบความเสถียรของกลุ่มสารแคโรทีนอยด์เมื่อเก็บไว้ระยะเวลาหนึ่ง และทดสอบความสามารถในการละลายของสารเมื่อเทียบกับสิ่งสกัดพริกก่อนลงคอลัมน์

#### 3.4.1 Diaion HP-20

จากการทดลองนำสิ่งสกัดพริกเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ไปวัดหาค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) ที่ความยาวคลื่นสูงสุด ($\lambda_{max}$) 470 นาโนเมตร ซึ่งที่ความยาวคลื่นนี้ มีรายงานทางวิชาการระบุว่า เป็นความยาวคลื่นสูงสุดของสารแคปแซนทิน[13] พบว่า ส่วนย่อยอะซีโทน (HP20-1A, HP20-2A) มีค่าการดูดกลืนมากที่สุด ส่วนส่วนย่อยเอทานอล (HP20-1E,

HP20-2E) มีการดูดกลืนแสงใกล้เคียงกับสิ่งสกัดพริก ทั้งการทดลองครั้งที่ 1 และ 2 รูปที่ 3.5 ก และ ค ส่วนส่วนย่อยชั้นน้ำมีค่าการดูดกลืนแสงน้อยมาก จึงไม่ได้ทำการตรวจสอบปริมาณแคโรทีนอยด์ในครั้งที่ 2

เมื่อเก็บสิ่งสกัดพริกหุ้มฟอยล์ไว้ในตู้แช่แข็ง (-35 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 2 เดือน พบว่า ค่าการดูดกลืนแสงของส่วนย่อยชั้นอะซีโทน มีค่ามากกว่าการดูดกลืนแสงของสิ่งสกัดพริกที่เก็บในสภาพแวดล้อมเดียวกัน ส่วนส่วนย่อยเอทานอล มีค่าการดูดกลืนแสงใกล้เคียงกับสิ่งสกัดพริก รูปที่ 3.5 และตารางที่ 3.7 แสดงว่า สารแคโรทีนอยด์ในส่วนย่อยอะซีโทน มีความเสถียรมากกว่าแคโรทีนอยด์ในสิ่งสกัดพริก




**รูปที่ 3.5** กราฟแสดงการดูดกลืนแสงของสิ่งสกัดพริกและส่วนย่อยต่างๆ เมื่อใช้คอลัมน์ Diaion HP-20 ของ การทดลองครั้งที่ 1 (ก) และ 2 (ข ) และเมื่อเก็บไว้เป็นเวลา 2 เดือนของการทดลองครั้งที่ 1 (ค) และ 2 (ง)

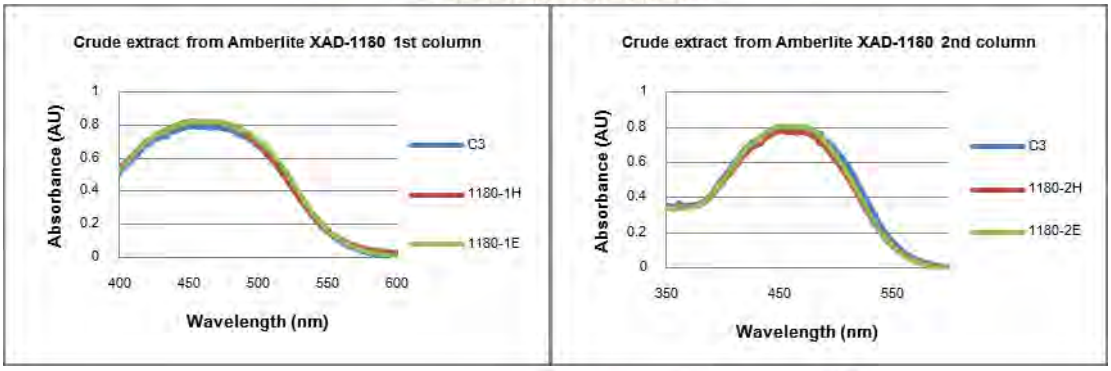
**ตารางที่ 3.6** ค่าการดูดกลืนแสงของสิ่งสกัดพริกและส่วนย่อยต่างๆ เมื่อใช้คอลัมน์ Diaion HP-20

| ครั้งที่ | ส่วนย่อย | ค่าการดูดกลืนแสง (AU) | ค่าการดูดกลืนแสง (AU) เมื่อเก็บไว้ 2 เดือน |
|---|---|---|---|
| 1 | สิ่งสกัดพริก C1 | 0.74322 | 0.62261 |
| | HP20-1H | 0.29852 | - |
| | HP20-1E | 0.61813 | 0.57135 |
| | HP20-1A | 0.88970 | 0.83443 |
| 2 | สิ่งสกัดพริก C2 | 0.80369 | 0.71979 |
| | HP20-2E | 0.56569 | 0.66209 |
| | HP20-2A | 0.84211 | 0.85933 |

*หมายเหตุ - คือ ไม่ได้ทำการทดลอง*

### 3.4.2 Amberlite XAD-1180

ค่าการดูดกลืนแสงของสิ่งสกัดพริก C3 และส่วนย่อยเอทานอลและอะซีโทน (1180-1E, 1180-2E, 1180-1A, 1180-2A) มีค่าใกล้เคียงกัน ดังรูปที่ 3.6 และ ตารางที่ 3.8




(ก) (ข)

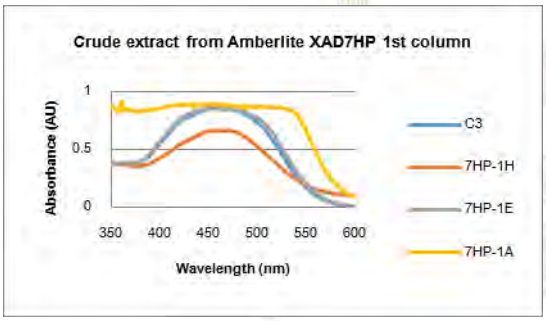
**รูปที่ 3.6** กราฟแสดงการดูดกลืนแสงของสิ่งสกัดพริกและส่วนย่อยต่างๆ เมื่อใช้คอลัมน์ Amberlite XAD-1180 ของการทดลองครั้งที่ 1 (ก) และ 2 (ข )

**ตารางที่ 3.7** ค่าการดูดกลืนแสงของสิ่งสกัดพริกและส่วนย่อยต่าง ๆ เมื่อใช้คอลัมน์ Amberlite XAD-1180

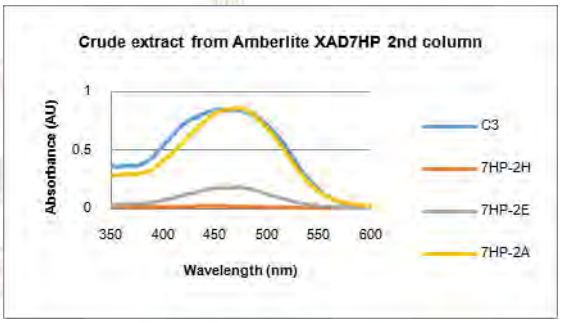
| ครั้งที่ | ส่วนย่อย | ค่าการดูดกลืนแสง (AU) |
|---|---|---|
| 1 | สิ่งสกัดพริก C3 | 0.78818 |
| | 1180-1H | 0.82304 |
| | 1180-1E | 0.81995 |
| 2 | สิ่งสกัดพริก C3 | 0.78883 |
| | 1180-2H | 0.77260 |
| | 1180-2E | 0.80686 |

### 3.4.3 Amberlite XAD7HP

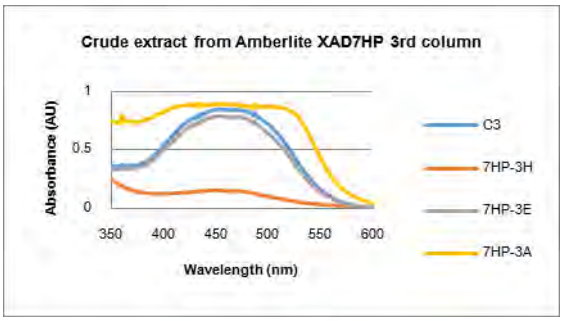
ลักษณะการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 470 นาโนเมตร (รูปที่ 3.7 และตารางที่ 3.9) ของการทดลองครั้งที่ 1 และ 3 มีแนวโน้มที่เหมือนกัน คือ การดูดกลืนแสงของส่วนย่อยอะซีโทนมีค่าสูงกว่าสิ่งสกัดพริก และส่วนย่อยเอทานอลมีค่าใกล้เคียงกับสิ่งสกัดพริก ส่วนส่วนย่อยชั้นน้ำมีค่าดูดกลืนแสงต่ำที่สุด แต่การทดลองในครั้งที่ 2 นั้นพบว่าการดูดกลืนแสงของส่วนย่อยอะซีโทนมีค่าใกล้เคียงกับสิ่งสกัดพริก และส่วนย่อยเอทานอลและน้ำมีค่าดูดกลืนแสงลดลงตามลำดับ ซึ่งผู้วิจัยคาดว่า อาจเป็นเพราะการทดลองครั้งที่ 2 ผู้วิจัยไม่ได้ทำความสะอาดเรซินก่อนการแยกครั้งใหม่ แต่ได้ทำความสะอาดก่อนการทดลองครั้งที่ 3




(ก)




(ข)




(ค)

**รูปที่ 3.7** กราฟแสดงการดูดกลืนแสงของสิ่งสกัดพริกและส่วนย่อยต่างๆ เมื่อใช้คอลัมน์ Amberlite XAD7HP ของการทดลองครั้งที่ 1 (ก) 2 (ข) และ 3 (ค)

**ตารางที่ 3.8** ค่าการดูดกลืนแสงของสิ่งสกัดพริกและส่วนย่อยต่างๆ เมื่อใช้คอลัมน์ Amberlite XAD7HP

| ครั้งที่ 1 | ส่วนย่อย | ค่าการดูดกลืนแสง (AU) |
|---|---|---|
| 1 | สิ่งสกัดพริก C3 | 0.85499 |
| | 7HP-1H | 0.66534 |
| | 7HP-1E | 0.86215 |
| | 7HP-1A | 0.88970 |
| 2 | สิ่งสกัดพริก C3 | 0.84923 |
| | 7HP-2H | 0.02078 |
| | 7HP-2E | 0.18262 |
| | 7HP-2A | 0.86433 |
| 3 | สิ่งสกัดพริก C3 | 0.85499 |
| | 7HP-3H | 0.14587 |
| | 7HP-3E | 0.78865 |
| | 7HP-3A | 0.89122 |

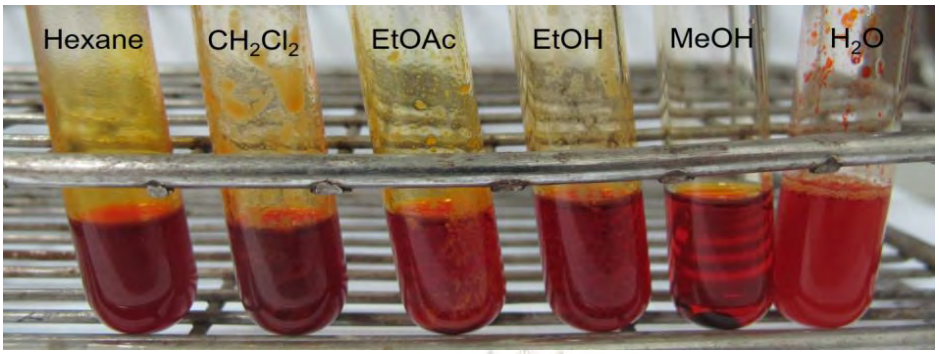
**3.5 ความสามารถในการละลายของสิ่งสกัดพริกและส่วนย่อยเอทานอลของ Diaion HP-20 ในตัวทำละลายอินทรีย์ต่าง ๆ**

ในการทดลองนี้เป็นการศึกษาความสามารถในการละลายระหว่างสิ่งสกัดพริก และส่วนย่อยเอทานอลของ Diaion HP-20 ในตัวทำละลายอินทรีย์ต่างๆ ได้แก่ เฮกเซน ไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตต เอทานอล เมทานอล และน้ำ

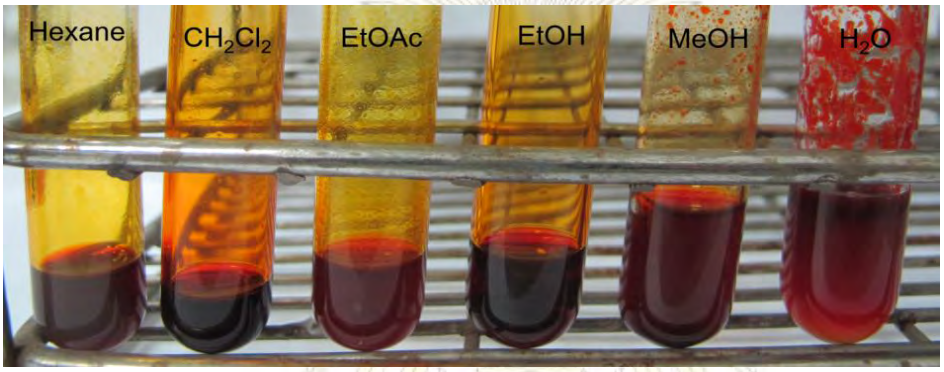
สารสำคัญในสิ่งสกัดพริก เช่น แคปไซซิน และแคปแซนทิน เป็นสารที่มีขั้วปานกลางถึงต่ำ ซึ่งจะสามารถละลายได้ดีในสารละลายที่มีขั้วปานกลางถึงต่ำ และจากการทดลองพบว่า สิ่งสกัดพริกละลายได้ดีในเฮกเซน (0.3 มิลลิกรัม/ไมโครลิตร) ละลายได้บางส่วนในไดคลอโรมีเทน (0.2 มิลลิกรัม/ไมโครลิตร) เอทิลอะซีเตต (0.2 มิลลิกรัม/ไมโครลิตร) และเอทานอล (0.2 มิลลิกรัม/ไมโครลิตร) โดยจะพบตะกอนขุ่นสีเหลืองส้มเกาะบนบริเวณข้างหลอดทดลอง แต่ไม่ละลายในเมทานอลและน้ำ ซึ่งในเมทานอลจะเห็นเป็นหยดน้ำมันสีแดงเข้มอยู่บริเวณก้นหลอดทดลอง ส่วนในน้ำจะมีลักษณะเป็นตะกอนสีส้มแดงและมีหยดน้ำมันสีแดงเข้มลอยอยู่บนสารละลาย ดังรูปที่ 3.8 ก

สำหรับส่วนย่อยเอทานอลของคอลัมน์ Diaion HP-20 พบว่า สามารถละลายได้ดีในเฮกเซน (1.0 มิลลิกรัม/ไมโครลิตร) ไดคลอโรมีเทน (2.0 มิลลิกรัม/ไมโครลิตร) เอทิลอะซีเตต (2.0 มิลลิกรัม/ไมโครลิตร) และเอทานอล (1.0 มิลลิกรัม/ไมโครลิตร) สารละลายที่ได้จะเป็นเนื้อเดียวกัน มีสีแดงเข้ม ละลายได้บางส่วนในเมทานอล (0.4 มิลลิกรัม/ไมโครลิตร) จะมีหยดน้ำมันสีส้มแดงเกาะอยู่บริเวณข้างหลอดทดลอง แต่ไม่สามารถละลายในน้ำได้ จะมีลักษณะเป็นหยดน้ำมันสีแดงเกาะบริเวณข้างหลอดทดลอง เมื่อตั้งทิ้งไว้สารละลายจะแยกชั้นโดยมีน้ำมันสีแดงเข้มลอยอยู่ด้านบนของสารละลาย ดังรูปที่ 3.8 ข

จากการส่วนย่อยเอทานอล ซึ่งเป็นส่วนย่อยที่ผ่านการแยกด้วยคอลัมน์ Diaion HP-20 สามารถละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ได้ดีขึ้น และในตัวทำละลายได้หลายชนิดมากขึ้น โดยยังคงประกอบด้วยสารหลัก 2 ชนิด คือ แคปไซซิน และแคโรทีนอยด์ ซึ่งจะทำให้การนำไปใช้ประโยชน์ทางยา สามารถทำได้ง่ายขึ้น




(ก)




(ข)

**รูปที่ 3.8** การละลายของ (ก) สิ่งสกัดพริก และ (ข) ส่วนย่อยเอทานอลของคอลัมน์ Diaion HP--20 ในตัวทำละลายอินทรีย์ต่างๆ

ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 4
# สรุปผลการทดลอง

เมื่อนำสิ่งสกัดพริกไปผ่านคอลัมน์ Diaion HP-20 พบว่า ส่วนย่อยเอทานอลมีสัดส่วนของแคปไซซินเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับสิ่งสกัดพริก ในขณะที่ส่วนย่อยน้ำและอะซีโทนไม่พบสารแคปไซซิน สำหรับการวิเคราะห์หาสารแคโรทีนอยด์ พบว่าส่วนย่อยอะซีโทนมีค่าการดูดกลืนแสงมากที่สุด และเมื่อเก็บไว้ในตู้แช่แข็งเป็นเวลา 2 เดือน ยังมีค่าการดูดกลืนแสงใกล้เคียงเดิม ในขณะที่ค่าการดูดกลืนแสงของสิ่งสกัดพริกมีค่าน้อยลง

สำหรับการแยกสิ่งสกัดพริกด้วย Amberlite XAD-1180 และ Amberlite XAD7HP พบว่า ส่วนย่อยต่างๆ มีสัดส่วนของแคปไซซินน้อยลงเมื่อเทียบกับสิ่งสกัดพริก และสำหรับสารแคโรทีนอยด์ของสิ่งสกัดพริกที่ผ่านคอลัมน์ด้วย Amberlite XAD-1180 จะตรวจพบในส่วนย่อยน้ำและเอทานอลซึ่งมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนในสิ่งสกัดพริกที่ผ่านคอลัมน์ Amberlite XAD7HP จะตรวจพบสารแคโรทีนอยด์ในส่วนย่อยอะซีโทนมากที่สุด ซึ่งจากผลการทดลองจะเห็นว่าผลที่ได้มีแนวโน้มที่แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากการลำดับสีของสารละลายไม่ชัดเจน ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการเก็บตัวอย่างสารได้ง่าย

จากการแยกสารด้วยวิธีคอลัมน์โครมาโทรกราฟีด้วยเรซินทั้ง 3 ชนิด พบว่า Diaion HP-20 มีความสามารถในการแยกสิ่งสกัดพริกได้ดีที่สุด เนื่องจากสารละลายที่ได้จากการผ่านคอลัมน์มีการลำดับสีอย่างชัดเจน และเมื่อทำการทดลองซ้ำพบว่าผลการทดลองที่ได้มีแนวโน้มเหมือนกัน อีกทั้งยังสามารถแยกสารแคปไซซินและแคโรทีนอยด์ออกจากกันได้บางส่วน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่มีคือ Diaion HP-20 มีโครงสร้างเป็น polystyrene/divinylbenzene มีวงอะโรมาติกเป็นองค์ประกอบและมีขั้วน้อย ส่วนสารแคปไซซินก็เป็นสารที่มีขั้วน้อย และมีวงอะโรมาติกเป็นองค์ประกอบเช่นเดียวกัน ทำให้เรซินสามารถดูดซับสารแคปไซซินได้ดี ส่วน Amberlite XAD-1180 ที่เป็น polystyrene/divinylbenzene มีวงอะโรมาติกเป็นองค์ประกอบและมีขั้วน้อยเช่นเดียวกับ Diaion HP-20 แต่ผลที่ได้กลับแตกต่างกัน เนื่องจากสัดส่วนระหว่าง polystyrene และ divinylbenzene แตกต่างกัน สำหรับ Amberlite XAD7HP ซึ่งมีโครงสร้างแบบอะลิฟาติก และมีขั้วสูง จึงไม่สามารถแยกสารแคปไซซินได้

เมื่อทำการเปรียบเทียบความสามารถในการละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ระหว่างสิ่งสกัดพริก และส่วนย่อยเอทานอลที่ได้จาก Diaion HP-20 พบว่า ส่วนย่อยเอทานอลสามารถละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ต่างๆได้ดี และสารละลายเป็นเนื้อเดียวกันมากกว่าสิ่งสกัดพริก

แสดงว่า ในการผ่านคอลัมน์ Diaion HP-20 ด้วยเอทานอล ช่วยเพิ่มความสามารถในการละลายให้สิ่งสกัดพริกได้

**ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวิจัยในขั้นต่อไป**

1. ศึกษาความสามารถในการดูดซับและคายสารของเรซินชนิดต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบและหาเรซินที่เหมาะสมสำหรับการแยกสิ่งสกัดพริกให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
2. ศึกษาการนำสิ่งสกัดพริกที่ผ่านคอลัมน์ Diaion HP-20 ไปใช้ประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมสี เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของสิ่งสกัดจากธรรมชาติ
3. ศึกษาความแตกต่างระหว่างสิ่งสกัดพริกก่อนและหลังผ่านคอลัมน์ Diaion HP-20 ในหลายๆ ด้าน อาทิ ความเสถียรของสารภายใต้เงื่อนไขต่างๆ

ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# เอกสารอ้างอิง

[1] ดร. ชฎา พิศาลงศ์. ประโยชน์ทางยาของพริก. http://www.gpo.or.th/rdi/html/chada1.html, วิจัยอุตสาหกรรมเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ.

[2] จงรักษ์ แก้วประสิทธิ์. Charpa: Chili. http://library.uru.ac.th/webdb/images/charpa_chili_2.html.

[3] จงรักษ์ แก้วประสิทธิ์. Charpa: Chili Part 3. http://library.uru.ac.th/webdb/images/charpa_chili_3.html.

[4] พิพัฒน์ พิเชษฐพงษ์, อุทัยวรรณ อินทร์เจริญ. Thailand Institute of Nuclear Technology. http://www0.tint.or.th/nkc/nkc53/content/nstkc53-054.html

[5] (a) DIAION™ & SEPABEADS™ Synthetic Adsorbents. http://www.diaion.com/en/products/synthesis_0201.html.

(b) AMBERLITE XAD POLYMERIC RESINS Sigma Prod. Nos. XAD-4, XAD-7, XAD-16, 1-0377,1-0393, and 1-0379. http://www.sigmaaldrich.com/content/dam/sigma-aldrich/docs/Sigma/Product_Information_Sheet/1/xad7pis.pdf.

(c) Amberlite XAD1180N - The Dow Chemical Company. http://www.dow.com/assets/attachments/business/process_chemicals/amberlite_xad/amberlite_xad1180n/tds/amberlite_xad1180n.pdf.

(d) Amberlite XAD7HP - The Dow Chemical Company. http://www.dow.com/assets/attachments/business/process_chemicals/amberlite_xad/amberlite_xad7_hp/tds/amberlite_xad7hp.pdf.

[6] Soto, M.L.; Conde, E.; López, N.G.; Conde, M.J.; Moure, A.; Sineiro, J.; Falqué, E.; Domínguez, H.; Núñez, M.J.; Parajó, J.C. Recovery and Concentration of Antioxidants from Winery Wastes. *Molecules*. **2012**, 17, 3008-3024.

[7] Boonkird S.; Phisalaphong C.; Phisalaphong M. Ultrasound-assisted extraction of capsaicinoids from capsicum frutescens on a lab- and pilot-plant scale. *Ultrasonics Sonochemistry*. **2008**, 15, 1075-1079.

[8] Wei, F.; Zhao, Y. Separation of Capsaicin from Capsaicinoids by Simulated Moving Bed Chromatography. *Chromatography A*. **2008**, 1187, 281-284.

[9] Jin, R.; Pan, J.; Xie, H.; Zhou, B.; Xia, X. Separation and Quantitative Analysis of Capsaicinoids in Chili Peppers by Reversed-Phase Argentation LC. *Chromatographia*. **2009**, 70, 1011-1013.

[10] Li F.; Lin Y.; Wang X.; Geng Y.; Wang D. Preparative isolation and purification of capsaicinoids from Capsicum frutescens using high-speed counter-current chromatography. *Saparation and Purification Technology.* **2009**, 64, 304-308.

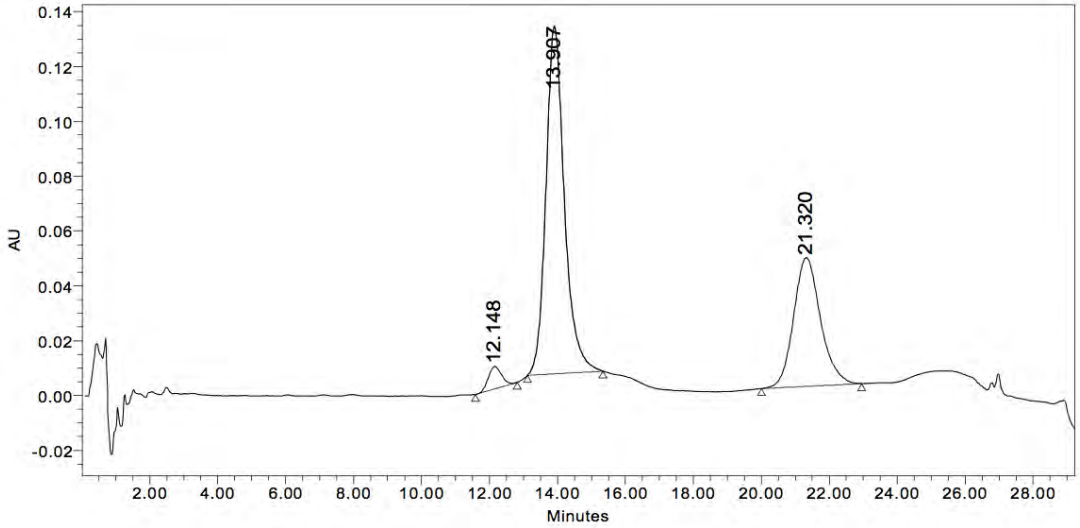
[11] Liu, Z.; Wang, J.; Gao, W.; Man, S.; Wang, Y.; Liu, C. Preparative Separation and Purification of Steroidal Saponins in Paris Polyphylla Var. Yunnanensis by Macroporous Adsorption Resins. *Pharmaceutical Biology*. **2013**, 51, 899-905.

[12] Sun, Y.; Yuan, H.; Hao, L.; Min, C.; Cai, J.; Liu, J.; Cai, P.; Yang, S. Enrichment and antioxidant properties of flavone C-glycosides from trollflowers using macroporous resin. *Food Chemistry*. **2013**, 141, 533-541.

[13] Opinion of Scientific Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed on the request from the Commission on the safety of use of colouring agents in animal nutrition PART II. Capsanthin, Citranaxanthin, and Cryptoxanthin. *The EFSA Journal*. **2006**, 386, 1-40.

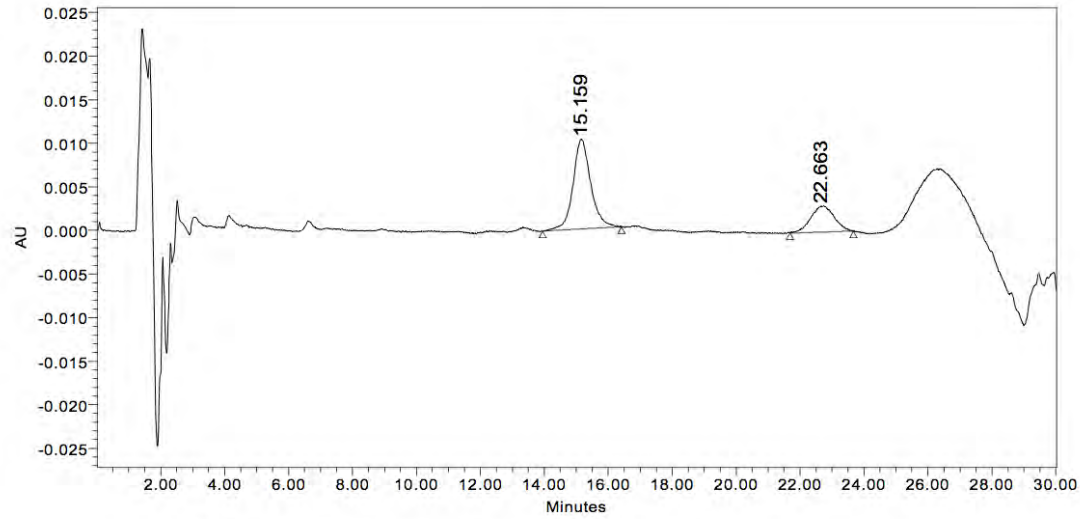
ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ภาคผนวก



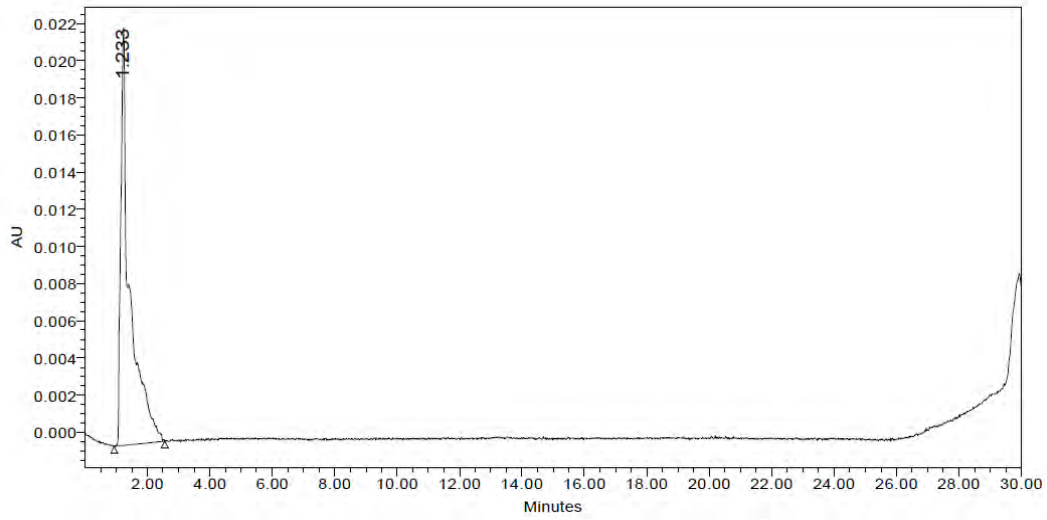

| | RT | Area | % Area | Height |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 12.148 | 218742 | 2.88 | 8147 |
| 2 | 13.907 | 4798369 | 63.11 | 126806 |
| 3 | 21.320 | 2586134 | 34.01 | 46924 |

**รูป ก** โครมาโทแกรม HPLC ของสารมาตรฐานแคปไซซิน



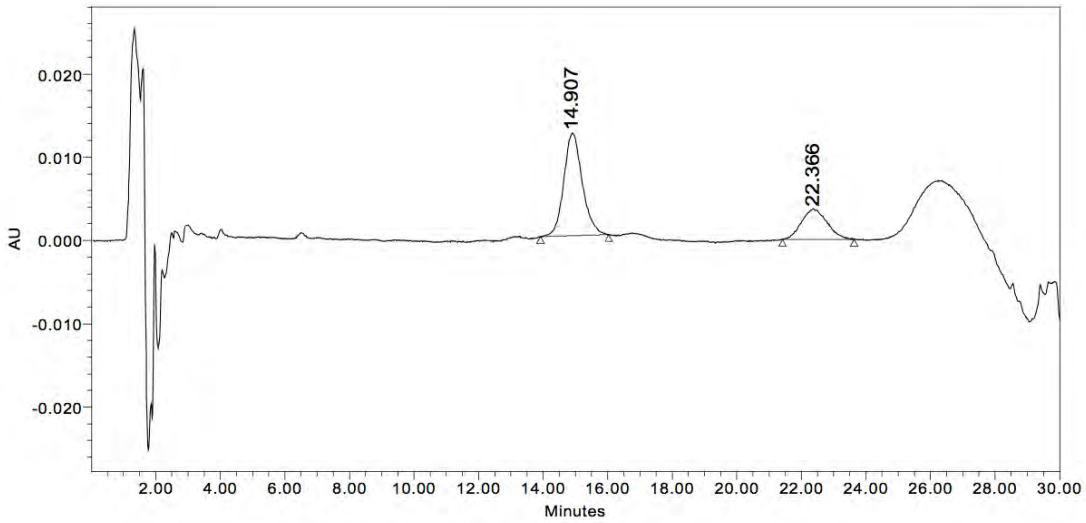

| | RT | Area | % Area | Height |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 15.159 | 396230 | 72.23 | 10304 |
| 2 | 22.663 | 152327 | 27.77 | 2963 |

**รูป ข** โครมาโทแกรม HPLC ของ C1



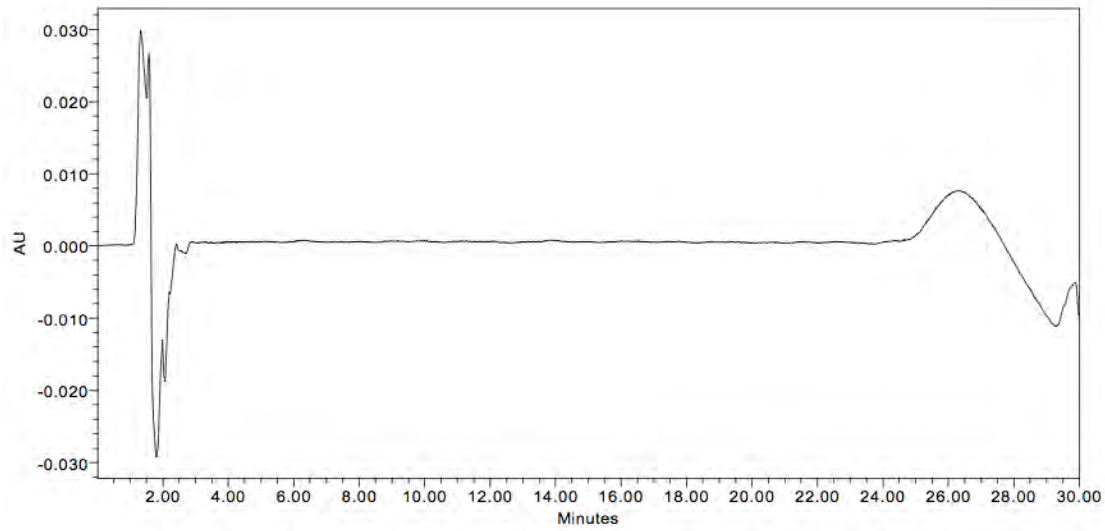

| | RT | Area | % Area | Height |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.233 | 446738 | 100.00 | 22412 |

**รูป ค** โครมาโทแกรม HPLC ของ HP20-1H

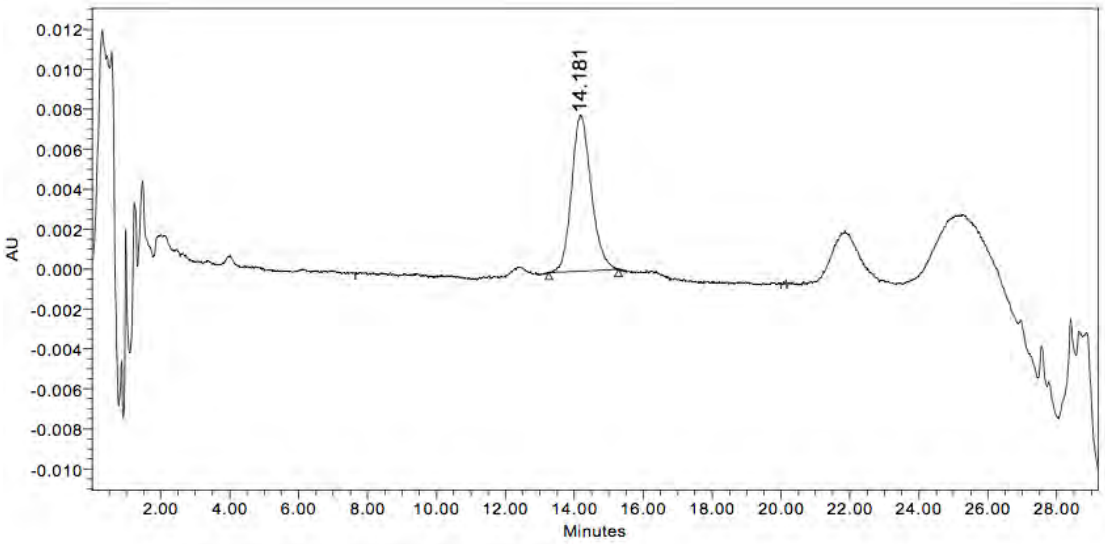



| | RT | Area | % Area | Height |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 14.907 | 490928 | 71.05 | 12345 |
| 2 | 22.366 | 199989 | 28.95 | 3646 |

**รูป ง** โครมาโทแกรม HPLC ของ HP20-1E

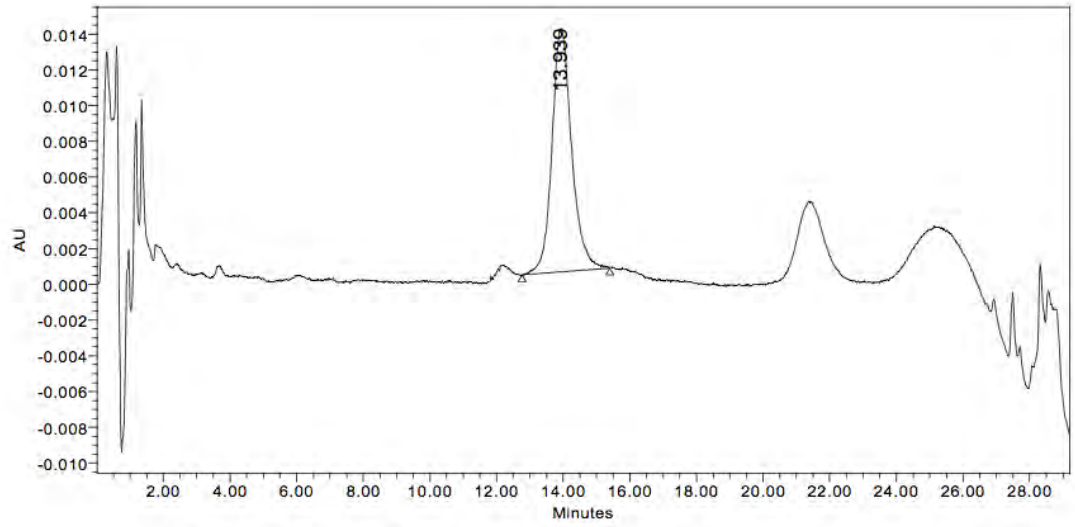



**รูป จ** โครมาโทแกรม HPLC ของ HP20-1A



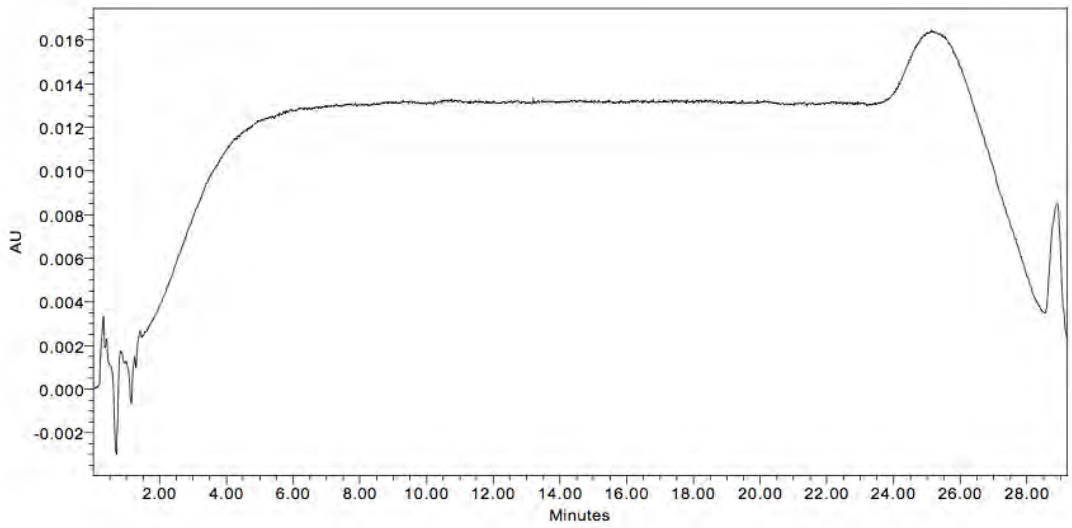

| | RT | Area | % Area | Height |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 14.181 | 308986 | 100.00 | 7807 |

**รูป ฉ** โครมาโทแกรม HPLC ของ C2

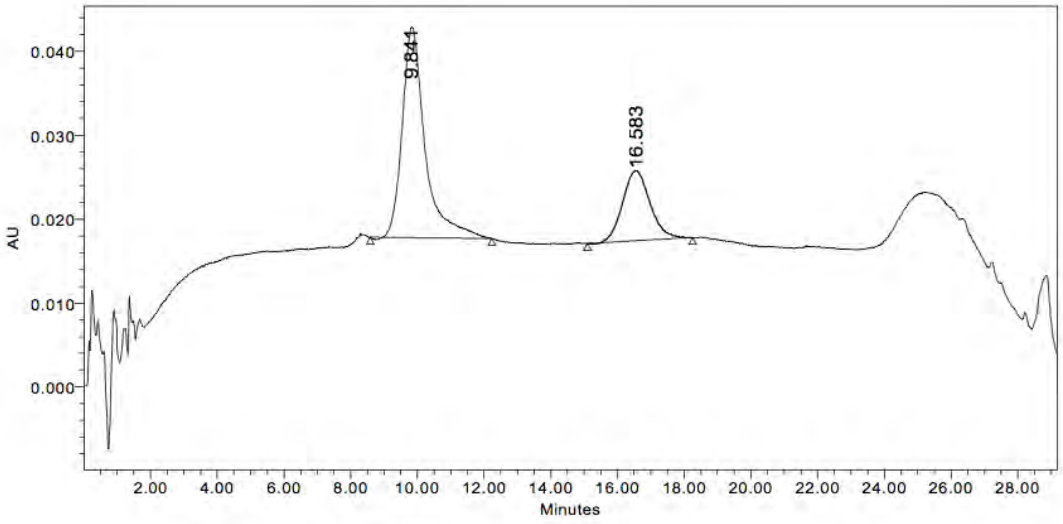



| | RT | Area | % Area | Height |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 13.939 | 558596 | 100.00 | 13624 |

**รูป ช** โครมาโทแกรม HPLC ของ HP20-2E

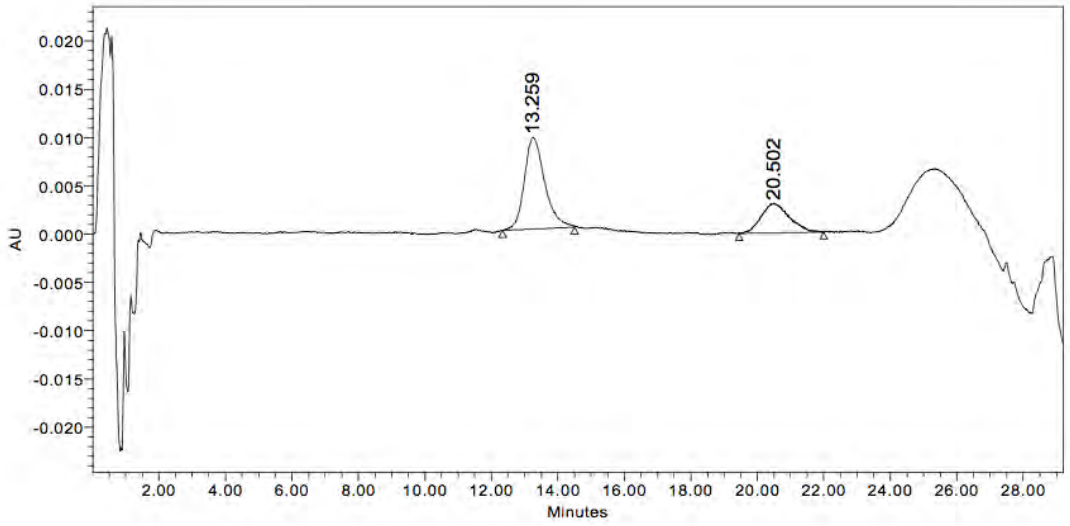



**รูป ซ** โครมาโทแกรม HPLC ของ HP20-2A



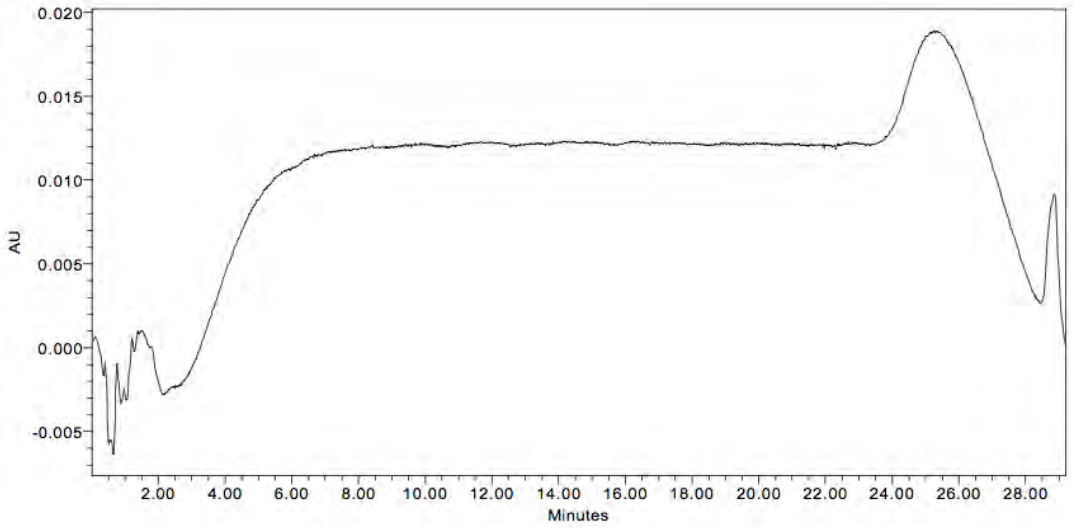

| | RT | Area | % Area | Height |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 9.841 | 1201181 | 71.57 | 25071 |
| 2 | 16.583 | 477060 | 28.43 | 8326 |

**รูป ฌ** โครมาโทแกรม HPLC ของ C3

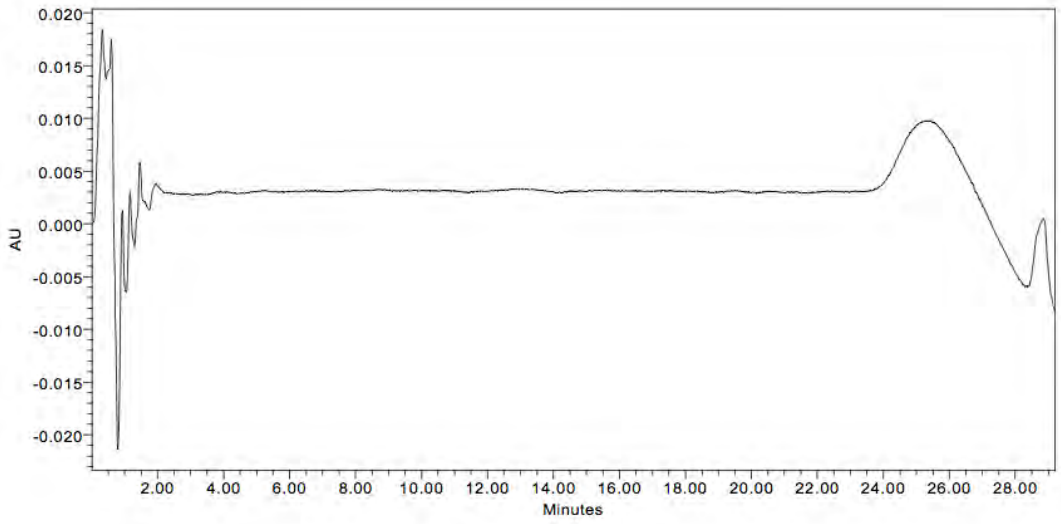



| | RT | Area | % Area | Height |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 13.259 | 405058 | 69.31 | 9467 |
| 2 | 20.502 | 179374 | 30.69 | 3034 |

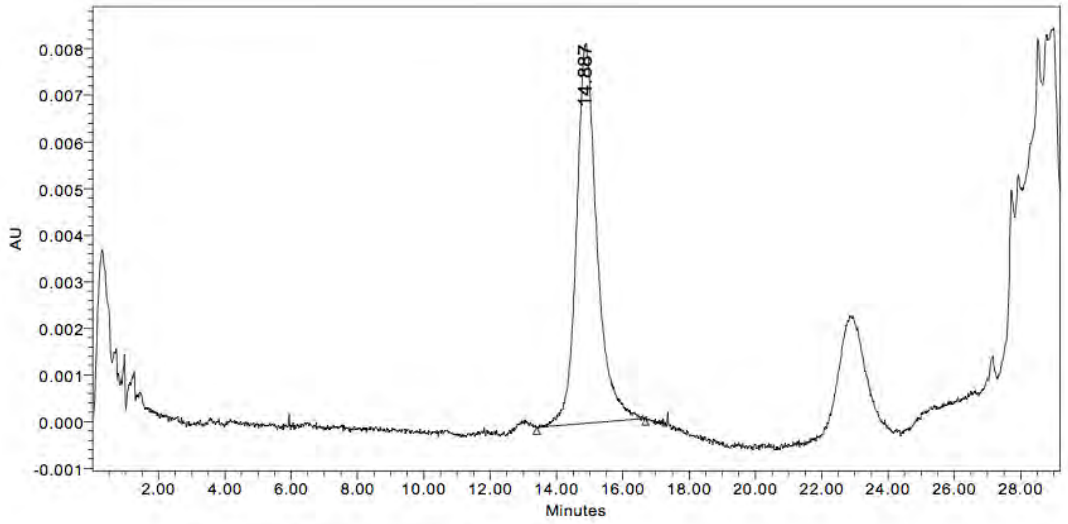
**รูป ญ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 1180-1H




**รูป ฎ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 1180-1E

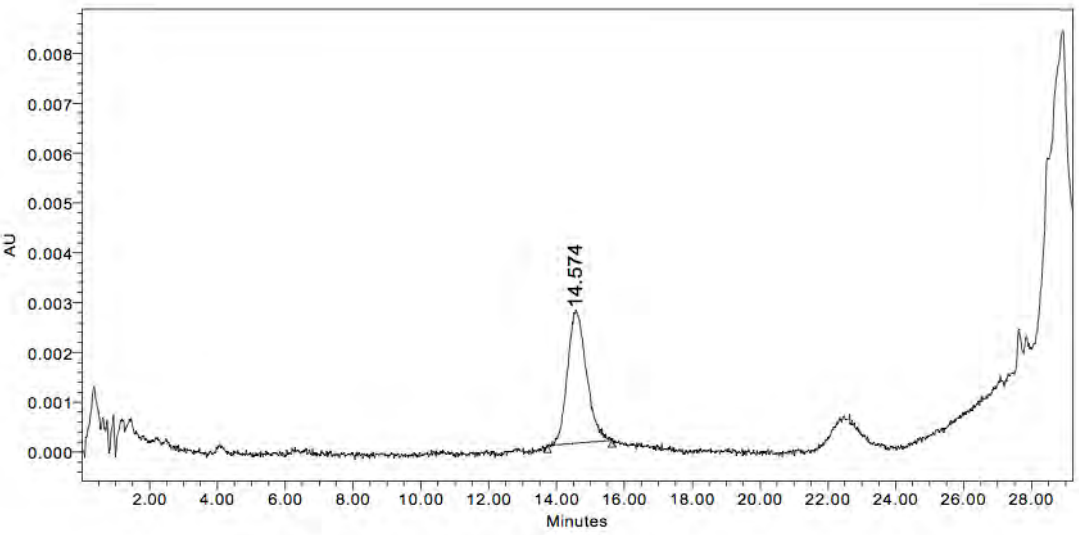



**รูป ฎ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 1180-1A



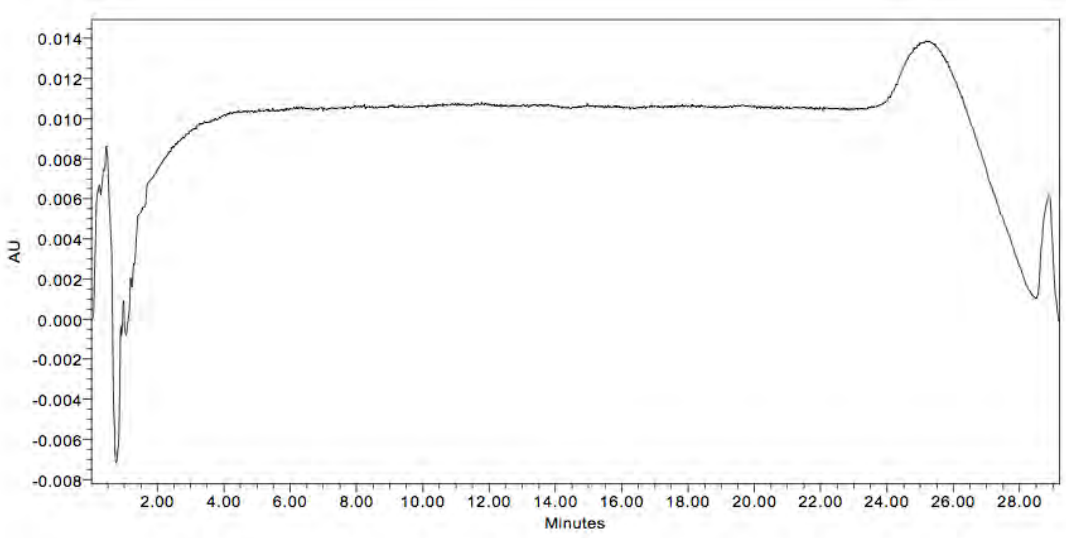

| | RT | Area | % Area | Height |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 14.887 | 352600 | 100.00 | 8136 |

**รูป ฐ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 1180-2H

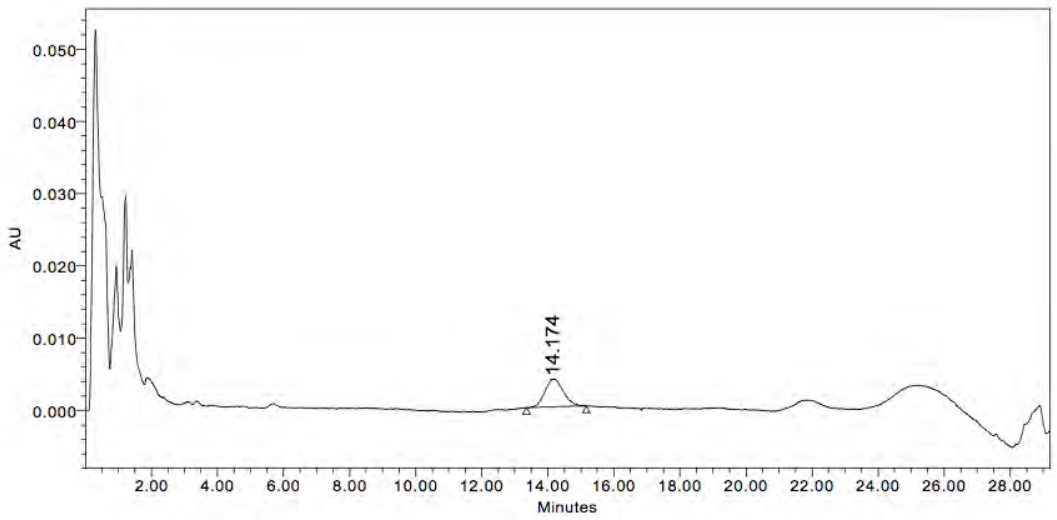



| | RT | Area | % Area | Height |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 14.574 | 103454 | 100.00 | 2655 |

**รูป ฑ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 1180-2E

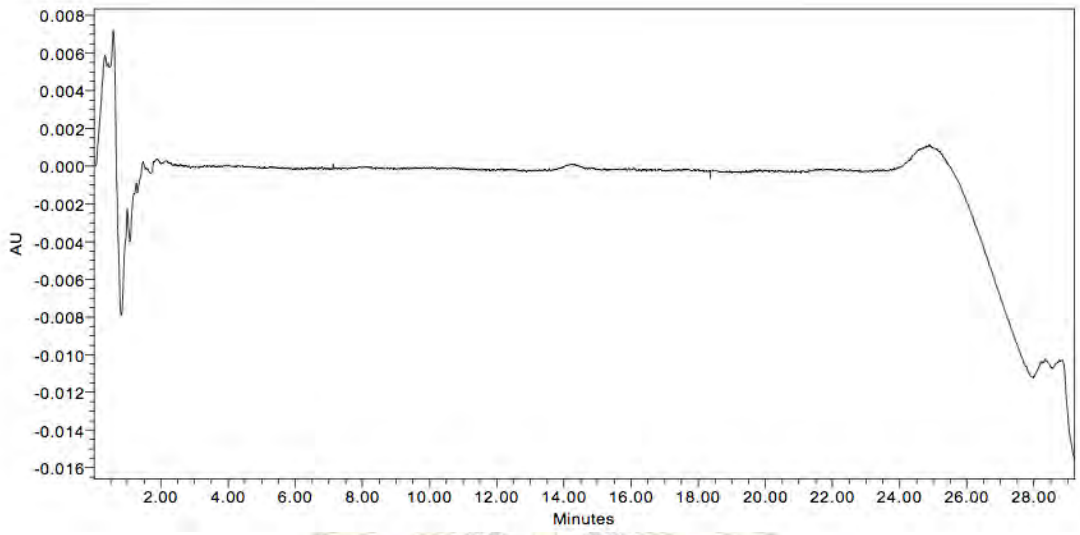



**รูป ฒ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 1180-2A

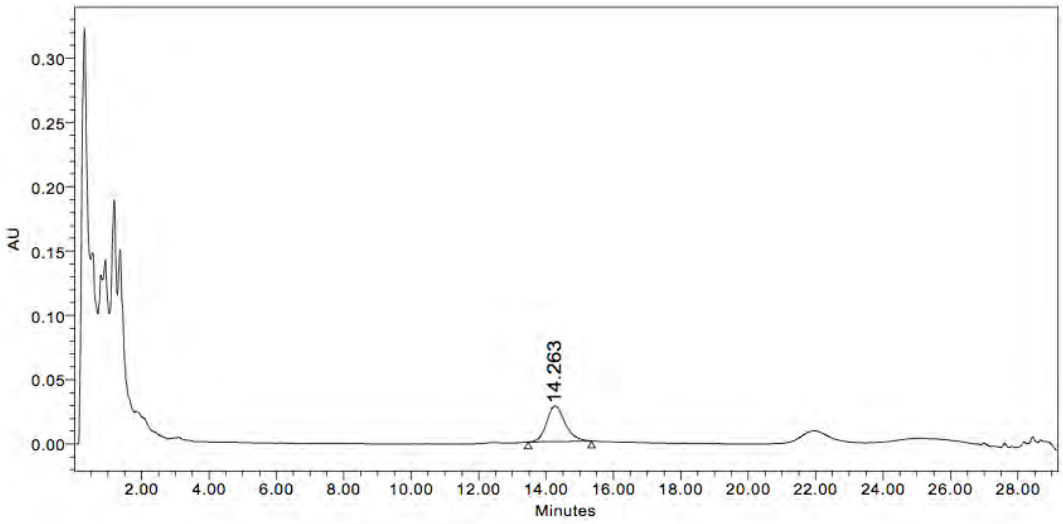



| | RT | Area | % Area | Height |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 14.174 | 148646 | 100.00 | 3831 |

**รูป ณ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-1H

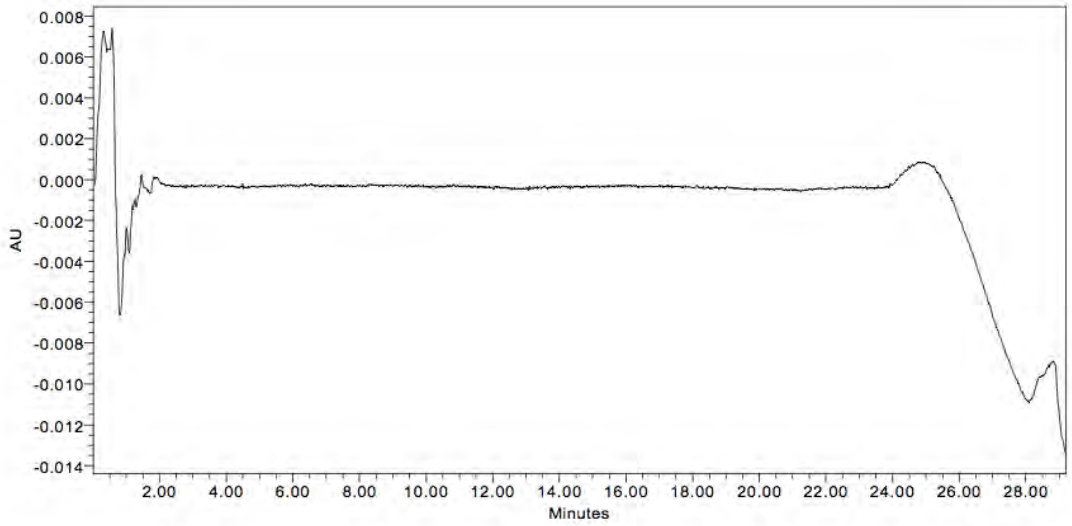



**รูป ด** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-1E

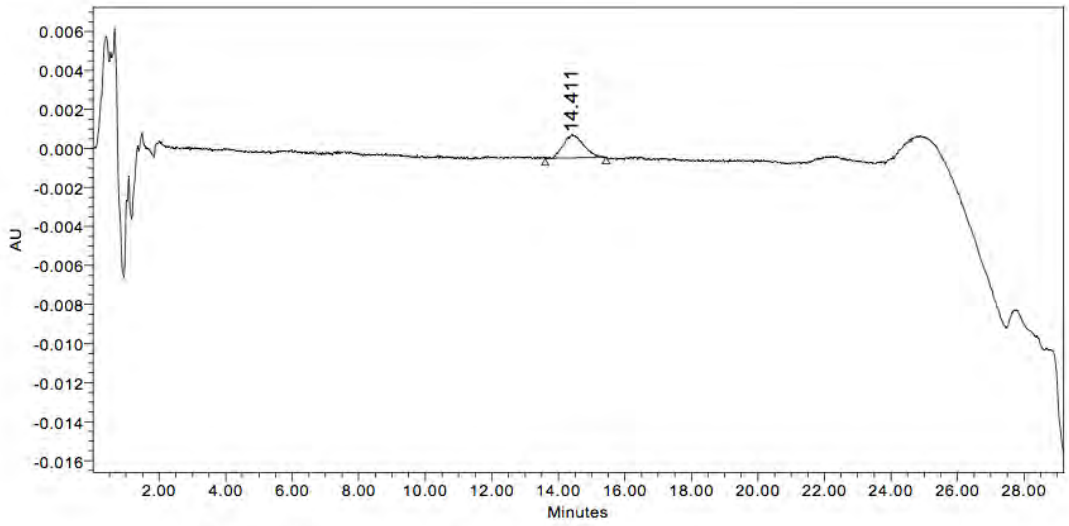



| | RT | Area | % Area | Height |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 14.263 | 1054565 | 100.00 | 27769 |

**รูป ต** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-1A

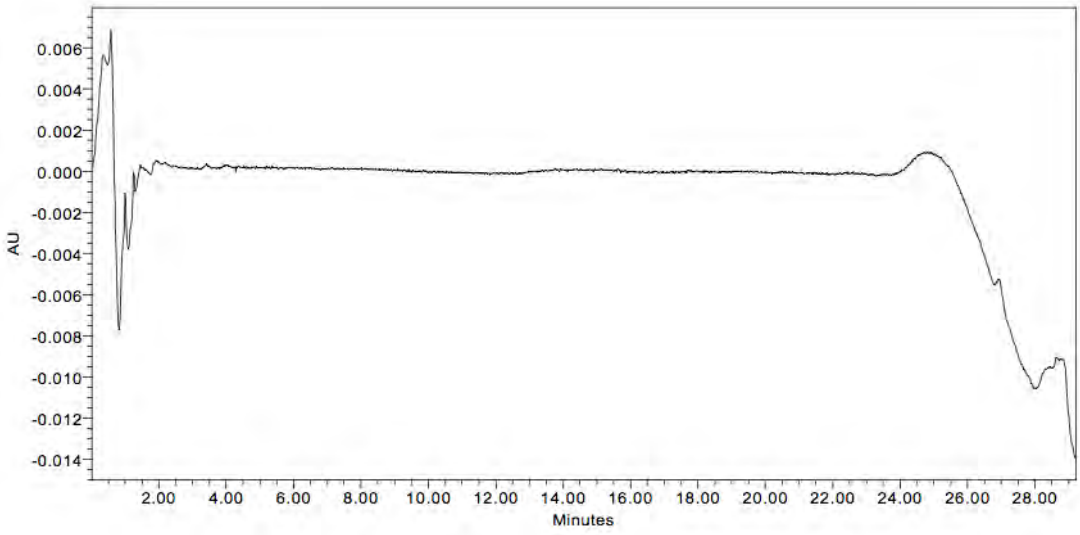



**รูป ถ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-2H

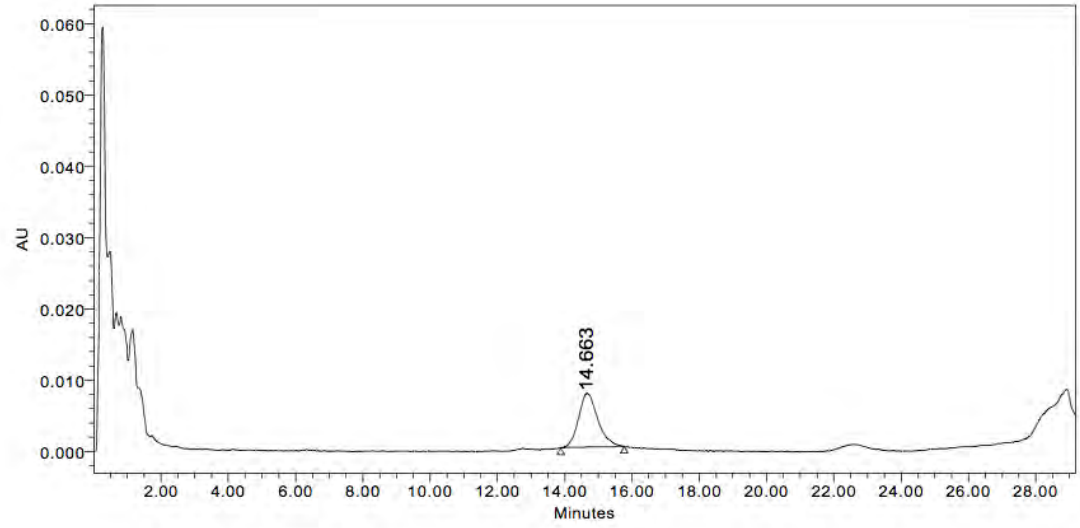



| | RT | Area | % Area | Height |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 14.411 | 50203 | 100.00 | 1172 |

**รูป ท** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-2E

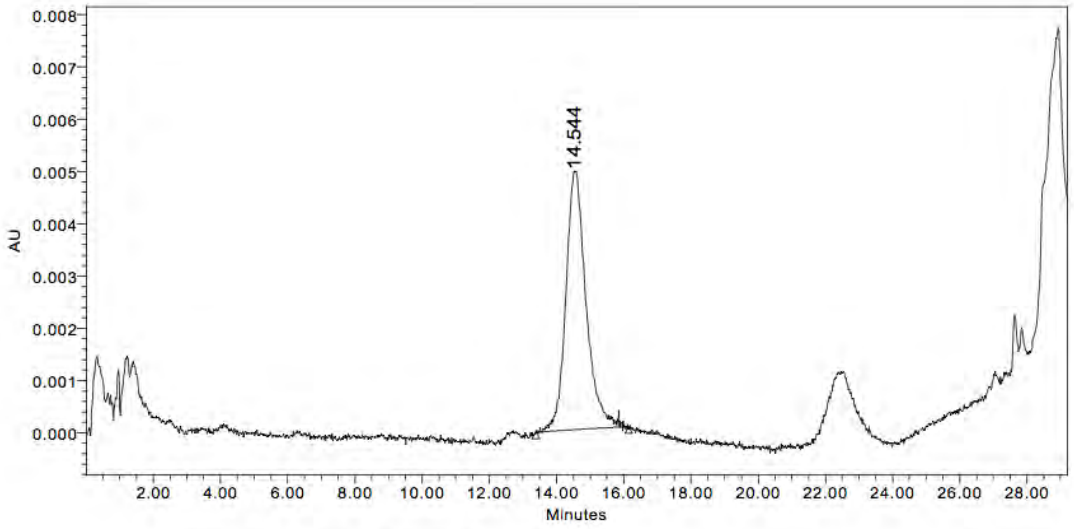



**รูป ธ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-2A



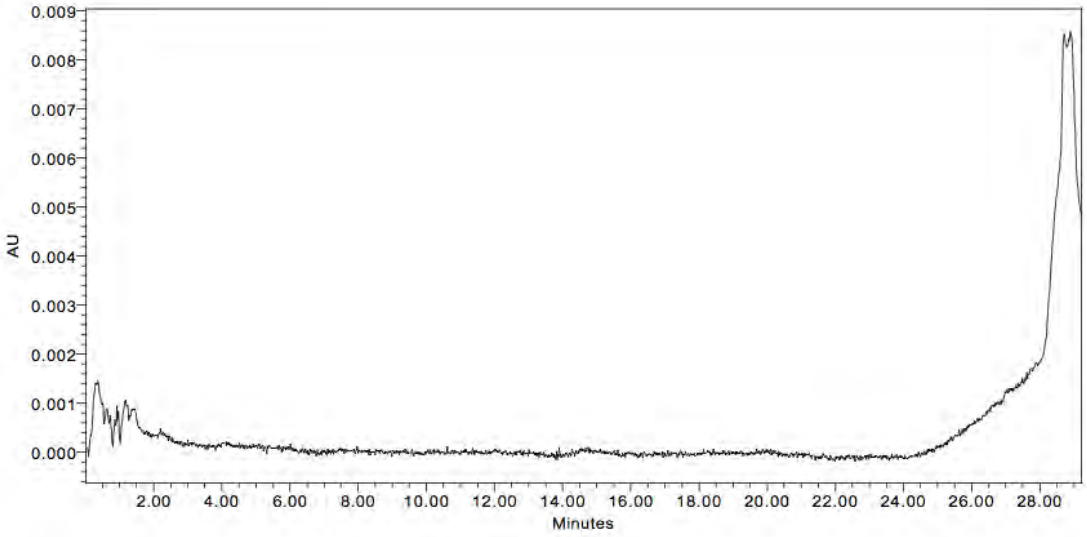

| | RT | Area | % Area | Height |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 14.663 | 298514 | 100.00 | 7531 |

**รูป น** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-3H




| | RT | Area | % Area | Height |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 14.544 | 206820 | 100.00 | 4944 |

**รูป บ** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-3E




**รูป ป** โครมาโทแกรม HPLC ของ 7HP-3A

# ประวัติผู้วิจัย

นางสาวเกศรินทร์ เด่นเกศินีฉวี เกิดวันที่ 22 เมษายน พ.ศ. 2535 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จากโรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลาง เมื่อปีการศึกษา 2552 เคยได้รับรางวัลผลการเรียนดีเด่น และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2553 ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้หลังจบการศึกษา ปริญญาตรี 1/40 หมู่บ้านศิรินโฮม ซอยผู้ใหญ่ผินอนุสรณ์ ถนนลาดพร้าว 101 แขวงวังทองหลาง เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

นางสาวธัญญารีย์ ฉัตรทวีสิทธิ์ เกิดวันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2534 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จากโรงเรียนศึกษานารี เมื่อปีการศึกษา 2552 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2553 ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้หลังจบการศึกษาปริญญาตรี 16/16-2 ถ.เอกชัย บางบอน กรุงเทพมหานคร 10150

ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย