

# รายงานการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบสมนไพรกระชายดำ  
(The Determination Chemical Composition of Black Boesenbergia  
Pandurata, Roxb Schltr)

ผู้ดำเนินการวิจัย

รศ. กุลยา จันทร์อรุณ

ผู้ช่วยงานวิจัย

น.ส.กฤษฎยาพร เนียมทอง

น.ส.สุภาทิพย์ ช่อดาว

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย  
จากสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม  
ปีงบประมาณ 2540

## บทคัดย่อ

สมุนไพรกระชายดำเป็นพืชที่พบปลูกมากบนภูเขาสูงที่มีอากาศเย็น การวิจัยใช้กระชายดำบนเขาค้อ จังหวัดพิษณุโลก เปรียบเทียบกับกระชายเหลืองที่ปลูกบนพื้นราบ อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก พบว่า กระชายดำ ความชื้น 76.04% เถ้า 3.16% แทนนิน 0.22% วิตามินซี mg/100g 21.68 และฟอสฟอรัส mg/100g 45.60 กระชายเหลือง ความชื้น 89.10% เถ้า 2.81% แทนนิน 0.13% วิตามินซี mg/100g 18.63 และฟอสฟอรัส mg/100g 50.04 จากการทดสอบหาอัลคาลอยด์ให้ผลบวกกับ Primary amine alkaloid แต่ไม่ให้ผลกับ Quaternary amine alkaloid

จากการศึกษาพบว่า ชาวเขามีความเชื่อว่ากระชายดำ สามารถใช้รักษาโรคได้  
มากมาย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม  
Pibulsongkram Rajabhat University

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องเกี่ยวกับสมุนไพรกระชายดำ สำเร็จลุล่วงด้วยความร่วมมือของ  
หน่วยงาน นักศึกษาเอกวิทยาศาสตร์ และเอกเคมี หลายท่านของสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัย  
และบุคคลอีกหลายท่านที่ได้กล่าวนามมา ณ ที่นี้ ที่ได้มีส่วนช่วยให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วง

๕๐๙ สัมพร อรุณ

กฤษยา จันทร์อรุณ

มิถุนายน 2541

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม  
Pibulsongkram Rajabhat University

## คำนำ

กระชาย (Boesenbergia pandutata (Roxb) Schitr. เป็นพืชสมุนไพรที่พบได้  
ทุกภูมิภาคของประเทศไทย กระชายมีชื่อท้องถิ่นอื่น ๆ เช่น กะแอน ระแอน (ภาคเหนือ)  
กระชาย กะชาย (ภาคกลาง) ชิงทราย ชิงแดง ชิงกระชาย (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) การ  
บริโภคกระชายใช้ปรุงอาหาร เป็นยาแผนโบราณ ในการรักษาโรคมีสรรพคุณหลายประการ  
เช่น เป็นยารักษาหัวใจ บำรุงกำลัง แก้หัวใจสั้น ขับปัสสาวะพิการ แก้บิดมูกเลือด ท้องเดิน

รายงานการวิจัยฉบับนี้จะวิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุเบื้องต้นของกระชายดำ ซึ่ง  
เป็นกระชายที่พบมากบนยอดภูเขา เขาต้อ จังหวัดพิษณุโลก เปรียบเทียบกับกระชายเหลือง  
ที่พบทั่วไปทุกภูมิภาคของประเทศไทย

กฤษณา จันทร์อรุณ

กฤษณา จันทร์อรุณ

มิถุนายน 2541

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม  
Pibulsongkram Rajabhat University

## สารบัญเรื่อง

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 จุดประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 เอกสารงานวิจัย	5
2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระดาษ	9
2.3 คุณค่าของสมุนไพร	10
บทที่ 3 หลักการทางวิชาการ	13
3.1 ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ของกระดาษ	13
3.2 การศึกษาทางเคมีประกอบทางเคมีของกระดาษดำ	14
3.2.1 ปริมาณความชื้น	14
3.2.2 ปริมาณเถ้า	14
3.2.3 แทนนิน	15
3.3 น้ำมันหอมระเหย	18
3.4 วิธีการแยกน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพร	19
3.5 การตรวจสอบองค์ประกอบและประเมินคุณภาพน้ำมันหอมระเหย	21
3.6 ประโยชน์ของน้ำมันหอมระเหย	22
บทที่ 4 วิธีดำเนินการวิจัย	23
4.1 การหาปริมาณความชื้น	23
4.2 การวิเคราะห์หาปริมาณเถ้า	24
4.3 การวิเคราะห์หาปริมาณแทนนิน	26
4.4 การวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซี	28

## สารบัญเรื่อง (ต่อ)

	หน้า
4.5 การวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสในกระชาย	31
4.6 การทดสอบหาอัตราคอลลอยด์ในกระชายดำ	35
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	40
บรรณานุกรม	42
ภาคผนวก	

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม  
Pibulsongkram Rajabhat University

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แนวโน้มความต้องการพืชเครื่องเทศที่สำคัญในตลาดโลก	6
4.1	การหาปริมาณความชื้นของกระชายดำ	23
4.2	การหาปริมาณความชื้นของกระชายเหลือง	24
4.3	น้ำหนักของกระชายดำที่ใช้หาปริมาณแก้วทั้งหมด	25
4.4	น้ำหนักของกระชายเหลืองที่ใช้หาปริมาณแก้วทั้งหมด	26
4.5	ปริมาณแทนนินในกระชายดำ	27
4.6	ปริมาณแทนนินในกระชายเหลือง	28
4.7	ปริมาณวิตามินซีในกระชายดำ - เหลือง	31
4.8	ปริมาณฟอสฟอรัสในกระชายดำ - เหลือง	35
4.9	ผลการตรวจสอบอัลคาลอยด์ในกระชายดำ	37
4.10	แสดงผลการแยก extract จากกระชายดำ ด้วยคอลัมน์โครมาโตกราฟี	39

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

คำว่า "สมุนไพร" ตามความหมายของพระราชบัญญัติยา หมายถึง ยาที่ได้จากพืช สัตว์ และแร่ธาตุ ซึ่งยังมีได้ผลหรือประสิทธิผล เช่น สมุนไพรจากราก ลำต้น ใบ ดอก ผล ฯลฯ มนุษย์ในสมัยโบราณได้เลาะแสวงหาพืชเพื่อนำมาใช้เป็นอาหาร เชื้อเพลิง เครื่องนุ่งห่ม ที่พักอาศัย และใช้เป็นยาป้องกันบำบัดรักษาโรคพืช จึงเป็นเครื่องสนองความต้องการในการดำรงชีวิตเพื่อ อดความอยู่รอด พืชนับเป็นแหล่งวัตถุดิบที่สำคัญของมวลมนุษยชาติ โดยเฉพาะเป็นแหล่งอาหาร แหล่งผลิตภัณฑ์มีค่าทางอุตสาหกรรม และผลิตภัณฑ์ยาในปัจจุบันประชากรโลกประมาณ 75% ยังใช้ยาลสมุนไพรหรือยาแผนโบราณ (Traditional medicine) ในการรักษาโรค

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีสมุนไพรเป็นจำนวนมาก บางชนิดต้องเพาะปลูกขึ้น บางชนิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ในแต่ละปีคนไทยใช้สมุนไพรบางชนิดเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้สมุนไพรยังเป็นสินค้าออกที่สำคัญของไทยอีกด้วย ซึ่งสามารถทำรายได้ระดับประเทศเป็นจำนวนมาก ส่วนพืชสมุนไพรแต่ละชนิดจะมีคุณภาพทางเคมี และปริมาณแร่ธาตุที่แตกต่างกัน ซึ่งคุณภาพทางเคมีจะมีผลต่อสมุนไพรเป็นอย่างมาก คือ ถ้าสมุนไพรชนิดใดมีปริมาณความชื้น และปริมาณเถ้า ในปริมาณมากก็จะทำให้เกิดเชื้อราได้ง่าย และมีสิ่งปลอมปนปริมาณมากและแร่ธาตุต่าง ๆ จะมีประโยชน์ต่อผู้บริโภคเป็นอย่างมาก - ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำกระดาษค่า และกระดาษเหลืองซึ่งเป็นพืชสมุนไพรที่มีปริมาณมากในประเทศไทยมาศึกษา วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และแร่ธาตุเพื่อเป็นการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชสมุนไพร พืชสมุนไพรบางชนิดเรายังไม่ได้ทำการเพาะปลูกเพื่อการค้า ดังนั้นปริมาณการผลิตและการควบคุมคุณภาพสมุนไพรจึงกระทำได้อย่าง

#### 1.1.1 พืชเครื่องเทศและสมุนไพรประกอบด้วยคุณค่าทางอาหารและมี

องค์ประกอบทางเคมี มีสรรพคุณในทางการแพทย์และเภสัชกรรมอย่างกว้างขวางมาตั้งแต่สมัยโบราณมนุษย์รู้จักใช้ประโยชน์ในการบำบัดโรคภัยไข้เจ็บ ใช้บำรุงสุขภาพ ในปัจจุบันผู้ที่อยู่ในชนบทห่างไกลหรือในถิ่นทุรกันดารก็ยังคงพึ่งพาอาศัยพืชเครื่องเทศและสมุนไพรในการ



รักษาโรคต่าง ๆ แม้กระทั่งในประเทศที่พัฒนาแล้วก็ยังมีการใช้อยู่ การใช้พืชเครื่องเทศและสมุนไพรในด้านการแพทย์และเภสัชกรรม เช่น

1) ใช้เป็นส่วนผสมของยารักษาโรคหลายชนิดที่มีคุณสมบัติเป็นยาชาเฉพาะที่ เช่น ยาแก้ไอ ยาแก้ตะอึก ยาแก้ทรวงต่าง ๆ ยาแก้โรคเลือดออกตามไรฟัน ยาแก้ขับลม ยาแก้ปวดท้องหรือจุกเสียด ท้องเสีย ยาระงับอาการปวดฟัน เช่น น้ำมันกานพลู

2) ใช้เป็นยาบำรุง ยาขับลมในระบบทางเดินอาหาร ในลำไส้ แก้กท้องร่วง แก้กบิด ยาแก้ร้อนใน จุกเสียด ระบายน้ำ บำรุงโลหิต แก้หืด เช่น ลูกจันทร์ ดอกจันทร์

3) ใช้ในการรักษาโรคท้องอืด ท้องเฟ้อ แน่นจุกเสียด และช่วยขับลมในกระเพาะอาหาร เช่น กระวาน

4) ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตยาลดกรด ขับลม แก้ปวดท้อง ลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ ทำให้การบีบตัวของลำไส้ลดลง เป็นยาเจริญอาหาร ขับน้ำเหลือง รักษาโรคผิวหนัง ใช้ทาแผลสด ทำลายพยาธิ ลดกลิ่นอับตามซอกของร่างกาย เช่น ขมิ้น

5) ช่วยเพิ่มการทำงานของลำไส้ ช่วยย่อยอาหาร แก้จุกเสียดแน่นท้อง และช่วยขยายหลอดเลือดได้ผิวหนัง เช่น ฝรั่ง

1.1.2 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสรรพคุณทางยาของสมุนไพรกระชายดำ จากคำบอกเล่าของชาวภูเขามะลิซึ่งพบว่ามีสรรพคุณทางยาแก้โรคได้หลายขนานคล้ายกระชายเหลืองชนิดธรรมดาที่คนไทยนิยมใช้ประกอบอาหาร เช่น แกงเผ็ด แกงป่า ต้องใส่กระชาย สรรพคุณทางยากระชายพบว่าแก้โรคได้หลายชนิด จากสุนทรีย์ สิงหนามตรา 2535 (สรรพคุณสมุนไพร 200 ชนิด) วิธีและปริมาณที่ใช้กระชาย

1) แก้กท้องร่วง ท้องเดิน ใช้เหง้าสด 1-2 เหง้า ตำหรือฝนเหง้าที่ปิ้งไฟแล้วกับน้ำปูนใส หรือคั้นให้ข้น ๆ รับประทานครั้งละ 1-2 ช้อนแกง

2) แก้อาการท้องอืดท้องเฟ้อ จุกเสียด ปวดมวนในท้อง ใช้เหง้าและรากประมาณครึ่งกำมือ (สดหนัก 5-10 กรัม,แห้ง 3-5 กรัม) ต้มเอาน้ำดื่ม หรือใช้ปรุงเป็นอาหารรับประทาน

3) แก้กบิด ใช้เหง้าสด 2 เหง้า บดให้ละเอียด เติมน้ำปูนใส คั้นเอาแต่น้ำดื่ม

4) เป็นยารักษาหัวใจ ใช้เหง้าและรากปอกเปลือกล้างน้ำให้สะอาด หั่นตากแห้ง บดเป็นผง ใช้ผงแห้ง 1 ช้อนชา ชงน้ำร้อน *in* ด้วยชา รับประทานครั้งเดียว

5) ยารักษาโรคติดต่อทางทวาร ใช้เหง้าสด 60 กรัม ประมาณ 6-8 เหง้า ผลสมกับ น้ำมะขามเปียก 60 กรัม เกลือแกง 3 ช้อน ต้มน้ำ 6 แก้ว เคี้ยวจนเหลือ 2 แก้ว รับประทาน ครั้งละ 1/2 แก้ว ก่อนนอน รับประทานติดต่อกัน 1 เดือน โรคติดต่อจะหายไป

1.1.3 กระชายดำ มีลักษณะคุณสมบัติเหมือนกระชายดังกแล้ว แต่เหง้ามี สีดำสนิท รากสั้นมากใช้ส่วนที่เป็นเหง้ามีดำ ซึ่งพวกชาวเขาเผ่าม้งบนยอดดอยอำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก มีความเชื่อว่าเป็นยาสมุนไพรพื้นบ้านที่ใช้รักษาโรคต่าง ๆ ในหมู่บ้านได้เป็นอย่างดี มีสรรพคุณสูงมากและนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในหมู่ชาวเขา จากการสอบถามโดยการสัมภาษณ์ของผู้ทำการวิจัย จากภูมิปัญญาชาวบ้าน คำบอกเล่าของผู้ใช้ สรรพคุณที่สำคัญของกระชายดำได้ดังนี้

1) รักษาอาการโลหิตเป็นพิษและบำรุงเลือด โดยใช้หั่นเป็นแว่นบาง ๆ แช่ใส่น้ำในเหล้าคน ๆ แล้วดื่มทันทีจะทำให้ดื่มได้โดยไม่เมา ถึงแม้จะเป็นเหล้าป่าซึ่งมีเปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์สูงมากก็ตาม และยังช่วยทำให้อายุยืน

2) แก้โรคมะเร็ง โดยยับยั้งเซลล์มะเร็ง โดยต้มน้ำดื่ม มีผู้ทดลองใช้เป็นมะเร็งในระยะสุดท้ายที่หมดทางรักษา จึงรักษาโดยใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านโดยใช้กระชายดำต้มน้ำดื่ม ปรากฏว่าเป็นเวลา 1 ปียังมีชีวิตอยู่และอาการไม่ทรุดลงแต่อย่างไร

3) ใช้ยั้งกำลัง บำรุงกำหนดแก้โรคความตายด้าน โดยชาวเขาเผ่าม้งใช้ดื่มกับไก่หรือหนึ่งกับไก่รับประทาน

4) ทำให้ผมดำ โดยผู้ใช้ต้มน้ำดื่มแล้วผมที่ร่วงก็ดำดีขึ้น

5) แก้ปวดหลัง ปวดเขว ยับยั้งเชื้อโรค

ดังนั้น ข้าพเจ้าจึงเห็นว่าคุณจะทำการวิจัยเกี่ยวกับสมุนไพรกระชายดำ ซึ่งเป็นสมุนไพรที่มีความเชื่อกันว่าจะรักษาโรคต่าง ๆ ดังกแล้วได้เป็นอย่างดี

กระชาย มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Boesenbergia Pandurata* (Roxb) Schltr. ชื่ออังกฤษ Kaempfer Family Zingiberaceae มีชื่อพื้นเมือง กระแอน, ระแอน (เหนือ) ชิงทราย (มหาสารคาม) เป้าะร้อเป้าะ เป้าะลี (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) ว่านพระอาทิตย์ (กรุงเทพฯ) กระชายมีอยู่ 4 ชนิดคือ กระชายเหลือง กระชายดำ กระชายแดง และกระชายขาว แต่คนทั่วไปมักใช้กระชายเหลืองมากกว่า ผู้วิจัยเข้าใจว่าคงเป็นเพราะกระชายเหลืองหาได้ง่ายกว่าปลูกได้ง่ายกว่ากระชายชนิดอื่น

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ กระชายเป็นพืชล้มลุก ลำต้นใต้ดินเรียกว่าเหง้า มีรากเป็นกระจุก เป็นที่สะสมอาหาร กระชายเหลืองรากยาว 6 -10 ซม. ทรงกระบอก ปลายเรียว

แหลม ผิวสีน้ำตาลอ่อนเนื้อสีเหลืองมีกลิ่นหอม ส่วนกระชายดำรากจะสั้นมากไม่ค่อยสะสมอาหารจะมีส่วนเป็นเหง้าเล็ก ๆ ติดกันเป็นกลุ่มมากกว่าเหง้ามีลักษณะเป็นหัวเล็ก ๆ ผิวนอกสีดำคล้ำ ๆ ช่างในผิวสีดำ มีกลิ่นหอม ใบสีเขียวเข้มแผ่นใบรีปลายแหลม ขนาดกว้าง 5-10 ซม. ยาว 10-30 ซม. ดอกเป็นช่อกลีบดอกสีขาวหรือขาวปนชมพู กระชายธรรมดาสอบดินปนทรายปลูกได้ทั่วไป แต่กระชายดำชอบขึ้นบนภูเขาสูงอากาศเย็น จะให้ผลผลิตดีกว่าพื้นราบ ช่วงที่มีเหง้าระหว่างเดือนธันวาคม - กุมภาพันธ์ การขยายพันธุ์ใช้เหง้า

## 1.2 จุดประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของกระชายดำ
2. เพื่อศึกษาวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และแร่ธาตุของกระชายดำและ

กระชายเหลือง

3. เพื่อเป็นการพัฒนายาสมุนไพรให้เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวางยิ่งขึ้นในทาง

แพทย์แผนไทย

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยในส่วนที่เป็นเหง้าของกระชายดำและกระชายเหลือง
2. การวิจัยใช้กระชายดำและกระชายเหลืองจากเขาค้อ อำเภอนครไทย จังหวัด

พิษณุโลก

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถทราบถึงปริมาณสารที่สำคัญ ศึกษาถึงองค์ประกอบทางเคมี ชนิดและโครงสร้างทางเคมีของสารที่สำคัญในกระชายดำอย่างน้อย 1 ชนิด
2. ทำให้ทราบสรรพคุณทางยาจากภูมิปัญญาชาวบ้านผู้ใช้สมุนไพรชนิดนี้ในการรักษาโรคต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้เป็นยาสมุนไพรต่อไปให้แพร่หลาย
3. ทำให้ทราบว่าจะมีฤทธิ์ทางยาในการฆ่าเชื้อโรค เพื่อใช้เป็นแนวทางในการใช้ เป็นยาสมุนไพรชนิดหนึ่งต่อไป

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 เอกสารงานวิจัย

- นันทวัน บุญยะประกาศ (2534) กล่าวถึงการเตรียมตัวอย่างสมุนไพร (Plant material preparation) ว่าเป็นขั้นตอนแรกและเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ซึ่งต้องคำนึงถึงสิ่งที่มีผลต่อความแตกต่างของสารสำคัญในพืชสมุนไพร ได้แก่

1. การตรวจเอกลักษณ์ที่ถูกต้อง
2. ไม่มีสิ่งปลอมปน
3. ไม่มีจุลินทรีย์อันเป็นสาเหตุของโรคพืช
4. เตรียมตัวอย่างสมุนไพรให้ตรงสายพันธุ์ และแหล่งที่ปลูก

- วันดี กฤษณพันธ์ (2534) กล่าวว่า โดยทั่วไปแล้วการสกัดจะให้ผลดี เมื่อเราสามารถสกัดสารจากสมุนไพรสด โดยการนำเอาสมุนไพรสดที่เก็บได้มาต้มกับแอลกอฮอล์เพื่อฆ่าเอนไซม์เสียก่อน เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง จากนั้นจึงนำไปทำการสกัดหรือเก็บสมุนไพรสดมาแช่แอลกอฮอล์ระหว่างที่ยังไม่ได้สกัด แต่วิธีการเหล่านี้ไม่เหมาะสมกับอุตสาหกรรม จึงจำเป็นต้องนำเอาสมุนไพรสดมาทำให้แห้งก่อน วิธีการทำให้แห้งโดยคงคุณค่าของสมุนไพร ควรจะทำให้แห้งโดยวิธีที่เร็ว และใช้อุณหภูมิต่ำ ๆ เพราะอุณหภูมิที่สูงจะทำให้สารสำคัญสลายหรือเปลี่ยนแปลงได้ โดยทั่วไปอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการทำให้สมุนไพรแห้ง คือ

สมุนไพรทั้งต้น ใบ ดอก ใช้อุณหภูมิประมาณ 20 - 40 องศา

สมุนไพรทั้งเปลือก ราก ใช้อุณหภูมิประมาณ 35 - 65 องศา

- จุฑามาส ชวชมุขม และ พัฒนา เห็นแสงหงษ์ (2529) กล่าวว่าปัจจุบันมนุษย์ยังคงใช้พืชสมุนไพรเป็นยารักษาโรคกันอย่างแพร่หลาย และมีแนวโน้มว่าจะใช้เป็นปริมาณมากขึ้นในอนาคต การศึกษาสารประกอบในพืชสมุนไพรดำเนินมาตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 19 โดย เดอโรสเน (Derosone) ได้พบอัลคาลอยด์ในฝิ่นชื่อ นาร์โคติน (Nercotine) ในปี ค.ศ.1803 และเมื่อสิบกว่าปีมานี้เองได้พบ วินบลาสติน (Vinblastine หรือ

Vincalchukoblastine) ซึ่งใช้รักษามะเร็งต่อมน้ำเหลืองและวินคริสติน (Vincristine หรือ Leukocristine) ซึ่งใช้รักษามะเร็งเม็ดโลหิตขาว จากต้นพืชมะเขือฝรั่ง

- ชุงรัตน์ เหลืองนทีเทพ (2535) กล่าวถึง แนวโน้มความต้องการพืช เครื่องเทศ และสมุนไพร ที่สำคัญ ๆ ในตลาดโลกว่า การค้าพืช เครื่องเทศ และสมุนไพรของโลกจะมี แนวโน้มสูงขึ้น โดยเฉพาะพืช เครื่องเทศ และสมุนไพรที่สำคัญ ๆ ได้แก่

ตารางที่ 2.1 แนวโน้มความต้องการพืชเครื่องเทศที่สำคัญในตลาดโลก

พืชเครื่องเทศและสมุนไพร	ปริมาณความต้องการ	หมายเหตุ
1. พริกไทย (Pepper)	ปีละประมาณ 120,000 ตัน	ความต้องการขยายตัว ประมาณร้อยละ 1.7 ต่อปี
2. พริกยักษ์ (Peprika)	ปีละประมาณ 15,000 ตัน	ปริมาณความต้องการ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น
3. พริก (Capsicum)	ปีละประมาณ 18,000 ตัน	ปริมาณความต้องการ ค่อนข้างคงที่
4. ขิง (Ginger)	ปีละประมาณ 50,000 ตัน	ปริมาณความต้องการ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น
5. ขมิ้น (Turmeric)	ปีละประมาณ 7,000 - 10,000 ตัน	ปริมาณความต้องการ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น
6. จันทน์เทศ (Nutmeg and mace)	ปีละประมาณ 10,000 - 12,000 ตัน	ปริมาณความต้องการ ค่อนข้างคงที่
7. กานพลู (Clove)	ปีละประมาณ 12,000 ตัน	ผลผลิตมีมากเกินไปเกินความ ต้องการ
8. ข่า (Galanga)	ไม่ทราบแน่ชัด	ตลาดยังเล็กและเริ่มมีการ ขยายตัว
9. ลูกผักชี ((Coriander)	ปีละประมาณ 3,000 ตัน	ปริมาณความต้องการ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น
10. ขนุน (Cinnamon and Cassia)	ปีละประมาณ 120,000 - 13,000 ตัน	ปริมาณความต้องการ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

พืชเครื่องเทศและสมุนไพร	ปริมาณความต้องการ	หมายเหตุ
11. ตะไคร้ (Lemon grass)	ปีละประมาณ 800 - 1,300 ตัน	มีปริมาณความต้องการค่อนข้างสูง
12. เป็ดยี่งอก (Anise)	ปีละประมาณ 60 - 70 ตัน	ในยุโรปมีปริมาณการใช้เพิ่มขึ้น
13. กระวานเทศ (Cardamon)	ปีละประมาณ 6,000 - 9,000 ตัน	ปริมาณความต้องการค่อนข้างคงที่

- ที่มา
- "Fruit and Tropical Product" December 1987
  - "Spice" A survey of the world market Geneva 1985.
  - จากการสอบถามผู้นำเข้าในตลาดสหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร เยอรมัน ญี่ปุ่น และฮ่องกง ในปีปลายปี 1988 และต้นปี 1989

สำนักงานคณะกรรมการมาตรฐานสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข (2532) ให้ความสำคัญของสมุนไพรว่า เป็นแหล่งวัตถุดิบทางยา ซึ่งการพัฒนาด้านยาสมุนไพรแตกต่างจากการพัฒนายาแผนปัจจุบัน ยาแผนปัจจุบันใช้ทรัพยากรและเทคโนโลยีจากต่างประเทศ แต่ยาสมุนไพรเป็นทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศ การพัฒนาสมุนไพรจึงต้องมีการปลูกสมุนไพรเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบทางยา การปลูกสมุนไพรอย่างถูกวิธี และดูแลรักษาให้เจริญงอกงามจะทำให้เรามีสมุนไพรที่มีปริมาณเพียงพอและมีคุณภาพดีเป็นยารักษาโรคที่มีสรรพคุณดี

นพเกษตรา (ไทยรัฐ ฉบับวันที่ 8 มิถุนายน 2541 หน้า 5)

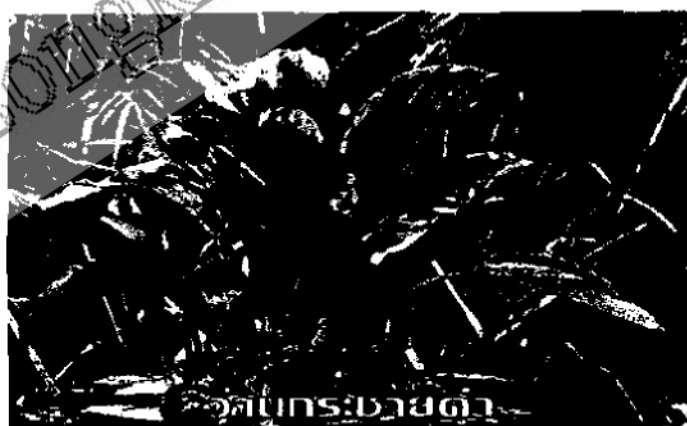
ว่ากระชายดำ เป็นพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณสูงแบบ "ภูมิปัญญาชาวบ้าน" ที่ชาวไทยภูเขาปลูกใช้กันมานานแล้ว โดยลักษณะหัวจะเป็นปุ่ม ๆ ไม่ยาวเหมือนหัว "กระชาย" ทั่วไป แต่ลักษณะทั่วไปแล้วจะเหมือน "กระชาย" ทุกอย่าง แม้กระทั่งกลิ่น เมื่อผ่าหัวจะเห็นเป็น สีม่วง หรือ ดำ แล้วแต่นิเวศดินที่ใช้ปลูก เป็นพืชเมืองร้อนที่ชอบน้ำแต่ต้องไม่ขังแฉะ ชอบดินร่วนปนทรายที่มีอินทรีย์วัตถุและอาหารพืชในปริมาณสูง การผลิตในประเทศยังไม่มากนัก เนื่องจากยังมีตลาดที่รองรับอยู่น้อยและยังไม่ถือเป็น "พืชเศรษฐกิจ" ที่ทำรายได้ถึงขั้นส่งออก

ส่วนมากจะปลูกกันเพื่อเอาไว้ใช้เอง และที่เหลือไม่มากนักก็จะแบ่งจำหน่ายให้แก่ ชาวบ้านด้วยกัน หรือคนต่างถิ่นที่รู้จักและเข้ามาท่องเที่ยวในพื้นที่

ปัจจุบัน "ว่านกระชายดำ" ที่นิยมปลูกกันที่จังหวัดเลย มีอยู่ 2 ชนิด คือ ชนิดที่มีหัวเป็นสีดำกับหัวเป็นสีม่วง การปลูก "กระชายดำ" ให้นำหัวที่มีอายุตั้งแต่ 10-12 เดือน มาตัดเป็นท่อนตามแนง ไม่ต้องแช่ยากันเพลี้ยและเชื้อรา เพราะ "ว่านกระชายดำ" ทนต่อโรคต่าง ๆ ของพืชได้เป็นอย่างดี คนที่ที่บ้านจะปลูกโดยธรรมชาติ อาศัยน้ำฝนก็เจริญเติบโตได้ ซึ่งส่วนใหญ่จะปลูกระหว่างเดือน พฤษภาคม - มิถุนายน ในแปลงร่องที่มีสันสูงประมาณ 15-20 ซม. ห่างกันระหว่าง 20-25 ซม. ระหว่างแถว 40-60 ซม. หลุมละ 2-3 ท่อนพันธุ์ จากนั้นรดน้ำพอชุ่มวันละครั้งในช่วงที่ฝนไม่ตก "ว่านกระชายดำ" จะเจริญเติบโตแตกยอดและใบ พร้อมแตกเหง้ามีหัวมากมายในเวลารวดเร็ว สามารถเก็บเกี่ยวหัวได้เมื่อมีอายุได้ 10-12 เดือน ซึ่งจะอยู่ราว ๆ ประมาณเดือนกุมภาพันธ์ของปีถัดไป หรือจะสังเกตได้จากใบและลำต้นเริ่มเหี่ยวเฉา

ประโยชน์ ทางยาสมุนไพร หมอพื้นบ้านกล่าวว่า เป็นยาอายุวัฒนะ ทำให้กระชุ่มกระชวย แก้อาการปวดเมื่อย แก้โรคกระดูก เบาหวาน ความดันโลหิตสูง ช่วยให้โลหิตหมุนเวียน ผิวพรรณผุดผ่องมีน้ำมีนวล กระตุ้นประสาทให้ตึกคัก โดยใช้หัว "ว่านกระชายดำ" นำไปตากแห้งแล้วบดหรือตำเป็นผง ผสมกับน้ำผึ้งทำเป็น "ลูกกลอน" ขนาดเท่าเมล็ดพุทรา รับประทานทุกวัน จะมีสรรพคุณไม่แพ้ใครมาจากต่างประเทศ

นายพีระ มานะทัศน์ ผู้ว่าราชการจังหวัดเลย ได้กล่าวถึงการปลูก "ว่านกระชายดำ" ว่า นอกจากจะมีประโยชน์มากมายตามที่กล่าวมาแล้ว ยังสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องรางของขลังในด้าน "คงกระพันชาตรี" ได้อีก โดยก่อนใช้ให้เสกด้วยคาถา "นโม พุทธายะ" เป่า 3 ครั้ง จะขลังดี ซึ่งที่บ้านผู้ว่าฯ มีปลูกในกระถางหลายต้น



ว่านกระชายดำ

## 2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระชาย

ส่วนมากเท่าที่ค้นคว้าทำการวิจัยจากกระชายเหลือง สรุปได้ดังนี้

การศึกษาทางเคมี ได้มีผู้ศึกษาและได้พบสารเคมีในส่วนต่าง ๆ ของกระชายดังนี้  
(ข้อมูลจากศูนย์ข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล)

ราก, เหง้า มี

chavicollic acid

Boesenbergin A

2, 6 - Dihydroxy - 4 - methoxychalcone

dl - Pinocembrin (2,3 - Dihydrochrysin)

dl - Pinostrobin (5 - Hydroxy - 7 - methoxy - flavanone)

Cardamonin

Essential oil

2, 4 - Dihydroxy - 6 - methoxychalcone

การศึกษาดูฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและการทดลองทางคลินิก ได้มีผู้ศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของกระชายเหลือง

- ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย (Antibacterial activity) อังสรังษีและคณะ ได้ทำการทดลอง พบว่าสารสกัดรากสดด้วยน้ำร้อนและน้ำความเข้มข้น 0.5 ซี.ซี./disc ไม่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย Bacillus subtilis 2 สายพันธุ์คือ H - 17 (rec +) M - 45 (rec -) นอกจากนี้ยังทำการทดลองโดยใช้น้ำคั้นจากรากสด ก็ไม่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียเช่นเดียวกัน

- แสงจันทร์ หักการทดลองโดยใช้สารสกัดรากแห้งซึ่งเตรียมจากการแช่รากในอีเทอร์ ปีโตรเลียมีอีเทอร์ และน้ำกลั่น 48 ชม. แล้วนำมากรอง พบว่าไม่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย Bacillus subtilis แบคทีเรียในลำไส้ Escherichia coli แบคทีเรียที่ทำให้เกิดหนอง Staphylococcus aureus และ Pseudomonas aeruginosa

- ฤทธิ์ต้านเชื้อรา มีผู้ทดลองสกัดกระชายด้วยน้ำ แอลกอฮอล์และคลอโรฟอร์มกับเชื้อรา Microsporium gypseum เชื้อราโรคกลากและเชื้อราอันเป็นสาเหตุของการตกขาว พบว่าสารสกัดด้วยน้ำมีฤทธิ์ต้านเชื้อราน้อยมาก ส่วนสารสกัดด้วยแอลกอฮอล์และคลอโรฟอร์มมีฤทธิ์ต้านเชื้อราได้ดีพอสมควร



- ฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ อังสุรังษีและคณะ ได้ทดลองฤทธิ์ในการก่อกลายพันธุ์โดยใช้สารสกัดกระชายด้วยน้ำร้อน น้ำ กับเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* 2 สายพันธุ์ คือ H - 17 (rec +) และ M - 45 (rec -) ความเข้มข้น 0.5 ซี.ซี. /disc พบว่าไม่มีฤทธิ์ในการก่อกลายพันธุ์ และเมื่อใช้น้ำคั้นสดจากราก ก็ไม่พบฤทธิ์ในการก่อกลายพันธุ์เช่นเดียวกัน

- Akira Murakami, Akira Kondo, Yoshimasa Nakamura (Biosci. 57 (11). 1971- 1973. 1993. ได้ศึกษาสาร Cardamonin ( 2,4 - Dihydroxy - 6 - methoxychalcone) ซึ่งสกัดจากกระชายเหลืองโดยใช้ mentanol มีผลต่อการยับยั้งการเกิด tumor

- Thaworn Jaipetech, Vichai Reutrakul and the others ได้แยก pinostrabin และ pinocembrian cardamonin และ new chalcone ( ± ) - boesenbergin A จากกระชาย (*Boesenbergia pandurata* schl.) และศึกษาโครงสร้างโดยวิเคราะห์ทาง X-ray crystallographic ของ boesenbergin A และสังเคราะห์ boesenbergin A ได้สำเร็จและได้ศึกษาถึงปฏิกิริยา acid - catalysed cyclization ด้วย

- Vichai Reutrakul and the others ได้แยกผลึกโครงสร้างของ Crotepoxide จากเหง้าของกระชายและศึกษาโครงสร้างผลึกโดยใช้ X - ray diffraction method พบว่า ผลึกเป็นรูป Orthorhombic

- Orasa Pancharoen, Kelvin Picken, Vichai Reutrakul and the others. ได้ศึกษาทาง spectroscopy เกี่ยวกับ panduratin B<sub>1</sub> และ panduratin B<sub>2</sub> โดยแยกจากเหง้ากระชายแดงและได้สังเคราะห์ panduratin B ได้สำเร็จ

## 2.3 คุณค่าของสมุนไพร

### 2.3.1 คุณค่าของสมุนไพร

มนุษย์รับประทานสมุนไพรทุกวัน มากบ้างน้อยบ้างแตกต่างกันไปในแต่ละครัวเรือน และแต่ละบุคคล สมุนไพรไม่ว่าจะเป็นผักหรือผลไม้เป็นแหล่งธาตุอาหารที่สำคัญของมนุษย์ และยังมีคุณสมบัติช่วยให้ระบบย่อยอาหารดำเนินไปตามปกติ ช่วยลดสภาพความเป็นกรด อันเนื่องมาจากการย่อยอาหารประเภทเนื้อสัตว์ เนย และอื่น ๆ ด้วย นอกจากนี้เยื่อใยของสมุนไพรยังมีผลช่วยให้ระบบขับถ่ายของร่างกายเป็นไปอย่างปกติ ลดการเป็นโรคลำไส้ ปวดบวม และมะเร็งในลำไส้ใหญ่ ลดปริมาณ Cholesterol ช่วยลดความอ้วน ช่วยป้องกันโรคไตตึงอีกเสบอีกด้วย

### 2.3.2 คุณค่าทางอาหารของสมุนไพร

1. ใช้เป็นส่วนประกอบของอาหาร เพื่อเพิ่มรสชาติให้อาหาร
2. ใช้เป็นอาหารโดยตรง
3. ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารและเครื่องเทศชนิดต่าง ๆ เช่น ซอส

ผงกระหรี่

4. ใช้ในการถนอมอาหาร เช่น กานพลู
5. ใช้ในการปรุงแต่ง กลิ่น รส สีของอาหาร เช่น
  - ลูกจันทน์ ใช้ปรุงแต่งกลิ่นอาหารพวกขนมพุดดิ้ง ขนมปัง เนย

ไส้กรอก แฮม เบคอน

- ไขมัน ใช้ปรุงแต่งสี กลิ่น รสชาติของอาหารเนื้อสัตว์ต่าง ๆ เช่น

แกงเหลือง แกงไตปลา ข้าวหมกไก่ เป็นต้น

- พริกไทย หอม ผักชี ตะไคร้ ตะระแพน ไหระพุด กะเพรา

ใช้ปรุงแต่งกลิ่น รสชาติของอาหาร

- กระวาน ใช้ดับกลิ่นคาวของอาหารได้ดี

### 2.3.2 น้ำมันหอมระเหย (Volatile Oils)

น้ำมันหอมระเหย อาจจะเรียกว่า Ethereal Oil หรือ Essential Oil พบได้ในส่วนต่าง ๆ ของพืชสมุนไพร เช่น ดอก ใบ ผล กลีบเลี้ยง เป็นต้น ตามปกติน้ำมันหอมระเหยจะไม่มีสี แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้นาน ๆ อาจจะถูกออกซิไดส์ ทำให้สีเข้มขึ้น ดังนั้น จึงควรเก็บไว้ในขวดสีชาที่ปิดสนิทเก็บไว้ในที่แห้งและเย็น

น้ำมันหอมระเหยประกอบด้วยส่วนประกอบทางเคมีที่ซับซ้อน อาจแบ่งน้ำมันหอมระเหยตามชนิดขององค์ประกอบใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

#### 2.3.3 Hydrocarbon Volatile Oils

ได้แก่ น้ำมันหอมระเหยที่มี Hydrocarbon เป็นองค์ประกอบหลัก ตัวอย่างสารที่จัดเป็น Hydrocarbon monocyclic terpene ได้แก่ Limonene ซึ่งพบได้ในน้ำมันจากมินต์ ส้ม กระวาน และน้ำมันสน และ p-cymene ซึ่งพบในน้ำมันจากลูกผักชีอบเรย นอกจากนี้พวก Dicyclic monoterpene เช่น Pinene ซึ่งพบในน้ำมันยูคาลิปตัส น้ำมันดอกส้มและน้ำมันจากลูกผักชีก็พบมากเช่นกัน

#### 2.3.4 Alcohol Volatile Oils

ได้แก่ น้ำมันหอมระเหย ที่มีแอลกอฮอล์เป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญ ได้แก่ น้ำมันมินต์ น้ำมันจากลูกผักชี ลูกกระวาน ดอกส้ม ดอกกุหลาบ น้ำมันสน ตัวอย่างของ Alcohol Volatile Oils ที่พบบ่อย ๆ ได้แก่ Geraniol, Citronellol ซึ่งเป็น Acyclic Alcohol ส่วน Menthol และ terpineol เป็น monocyclic alcohol เป็นต้น

#### 2.3.5 Ketone Volatile Oils

มีสารพวก Ketones เป็นองค์ประกอบหลักตัวอย่างของ Ketone ที่พบ ได้แก่ menthone, carvone, piperitone และ pulegone ซึ่งเป็น monocyclic terpene ketone นอกจากนี้ยังพบ Camphor, fenchone และ thujone ซึ่งเป็น dicyclic ketone น้ำมันหอมระเหยที่สำคัญในกลุ่มนี้ ได้แก่ การบูร และมินต์

#### 2.3.6 Aldehyde Volatile Oils

ได้แก่ น้ำมันหอมระเหยที่มีสารจำพวก Aldehyde เป็นองค์ประกอบหลัก น้ำมันหอมระเหยที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ที่สำคัญ ได้แก่ น้ำมันอบเชย น้ำมันจากส้ม มะนาว และ ตะไคร้หอม ตัวอย่างของ Aldehyde ที่พบได้แก่ geraniol, neral และ citronellal เป็นต้น

#### 2.3.7 Phenol Volatile Oils

มีสารจำพวก phenol เป็นองค์ประกอบหลัก phenol ที่พบได้แก่ eugenol, thymol, carvacrol เป็นต้น น้ำมันหอมระเหยในกลุ่มนี้ ได้แก่ น้ำมันกานพลู theme oil, creosote, pine tar และ juniper tar

#### 2.3.8 Phenolic Ether Volatile Oils

มีสารจำพวก phenolic ether เป็นองค์ประกอบหลัก ตัวอย่างของน้ำมันหอมระเหยในกลุ่มนี้ได้แก่ น้ำมันเป็ยก็ก ซึ่งพบสาร anethole น้ำมันจันทน์เทศ และน้ำมัน sassafras ซึ่งพบสาร safrole

#### 2.3.9 Ester Volatile Oils

มีสารจำพวก esters เป็นองค์ประกอบหลัก ตัวอย่างของสารจำพวก esters ที่พบได้แก่ allyl isothiocyanate พบในน้ำมันมัสตาร์ด (mustard oil) และ methyl salicylate พบได้ใน winter green oil

### บทที่ 3 หลักการทางวิชาการ

#### 3.1 ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ของกระชาย

ชื่อท้องถิ่นของกระชาย : หัวระแอน (ภาคเหนือ), กระชาย กระชาย (ภาคกลาง), ชิงทราย  
ชิงแดง ชิงกระชาย (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ), มหาสารคาม,  
ว่านพระอาทิตย์ (กทม.) จี๋ปู้ชู่ จาน (แม่ฮ่องสอน) เป้าขอ-  
เก๊ะเป้าะลี (กะเหรี่ยง แม่ฮ่องสอน)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Boesenbergia* (ROXB) schr. *Gastrochilus pandurata* Ridl  
(Syn)

วงศ์ : ZINGIBERACEAE

ลักษณะทั่วไป : ต้น : เป็นพันธุ์ไม้ล้มลุก ลำต้นมีความสูงประมาณ 90 ซม. ส่วนกลาง  
ของลำต้นเป็นแกนแข็ง มีกาบหรือโคนหุ้มใบ มีอายุได้หลายปี

ใบ : มีกลิ่นหอม ก้านใบแทงขึ้นจากหัวในดิน ออกเป็นรัศมีลักษณะขนาด  
ใบจะกว้าง 7-9 ซม. ยาว 30-35 ซม. ใบเป็นใบเดี่ยวมีสีแดงเรื่อ

ดอก : มีสีม่วงแดงหรือชมพูอ่อน ดอกออกเป็นช่อ กลีบรองกลีบดอก  
เชื่อมติดกันมีรูปลักษณะเป็นท่อ มีขน โคนเชื่อมติดกันเป็น  
ท่อยาว เกสรตัวผู้จะเหมือนกับกลีบดอก อับเรณูอยู่ใกล้ปลาย  
ท่อเกสรตัวเมียมีขนาดยาว เล็ก ยอดของมันเป็นรูปปากแตร  
เกลี้ยงไม่มีขน

การขยายพันธุ์ : จะใช้ส่วนที่เป็นเหง้า หรือหัวในดิน ปลูกได้ดีในดินร่วนซุย การ  
ระบายน้ำได้ดี ดินเหนียวและดินลูกรังไม่เหมาะสมที่จะปลูก

ส่วนที่ใช้ : รากเหง้า หรือหัวที่อยู่ในดิน ราก

สรรพคุณ : เป็นยาบำรุงหัวใจ บำรุงกำลัง แก้ใจสั่นหวิว ขับปัสสาวะ ทิการ  
แก้บิดมูกเลือด แก้ปวดมวนในท้อง ท้องเดิน ให้ใช้หัวหรือเหง้า  
บั้งไฟให้สุกกินกับน้ำปูนใส ถ้าเป็นโรคที่เกี่ยวกับกามตายด้าน  
หรือบำรุงกำหนดใช้นมกระชายดำและหัวตองหรือชั่งกับเหล้ากิน  
กระชายมีรสเผ็ดร้อน รสขม

**หมายเหตุ** : กระจายมีทั้งหมด 4 ประเภท เช่น กระจายดำ กระจายแดง กระจายเหลือง และกระจายขาว

ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ เหง้ากระจายมีน้ำมันหอมระเหย ประมาณ 0.08% ใน น้ำมันหอมระเหยมีสารหลายชนิด เช่น 1, 5 - Cineol, Boesenbergin A, dl-Pinostrobin corphor และยังมีสาร Flavonoid และ Chromene

สารจากเหง้ากระจายมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย เช่น Bacillus subtilis แบคทีเรียในลำไส้ น้ำมันหอมระเหยช่วยขับลม ช่วยให้กระเพาะและลำไส้เคลื่อนไหว กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์รายงานว่าไม่มีพิษเฉียบพลัน

นำเหง้าและรากของกระจายประมาณครึ่งกำมือ (สดหนัก 5-10 กรัม) แห้ง (หนัก 3-5 กรัม) บุกพอแตก ต้มเอาน้ำดื่มเวลามีอาการหรือปรุงเป็นอาหารรับประทาน

### 3.2 การศึกษาหาค่าประกอบทางเคมีของกระจายดำ

การศึกษาหาค่าประกอบทางเคมีของกระจายดำจะศึกษาเฉพาะสารที่ทำการวิจัย ดังนี้คือ

#### 3.2.1 ปริมาณความชื้น (Moisture content)

มาตรฐานความชื้นของสมุนไพรมีความจำเป็นมากเนื่องจากถ้าความชื้นมากและมีอุณหภูมิที่เหมาะสม จะทำให้เอนไซม์ในสมุนไพรทำงานเป็นเหตุให้สมุนไพรเสื่อมคุณภาพทำให้มีเชื้อราเกิดขึ้นได้ง่าย แม้ว่าในกระบวนการผลิตสมุนไพรจะต้องทำให้ ay ในไพรแห้งก่อนก็ตาม แต่ยังคงมีความชื้นอยู่และในระหว่างเก็บรักษาสมุนไพรก็สามารถดูดความชื้นได้เช่นกัน มาตรฐานความชื้นทางเภสัชตำรับให้ความชื้นได้ประมาณ 5% ถ้าสมุนไพรมีความชื้นมากกว่าที่กำหนดจะถือว่าเป็นสิ่งปลอมปน เพราะจะทำให้เปอร์เซ็นต์องค์ประกอบที่มีอยู่ลดลง เมื่อคิดเทียบกับน้ำหนักสมุนไพรทั้งหมด

#### 3.2.2 ปริมาณเถ้า (Ash content)

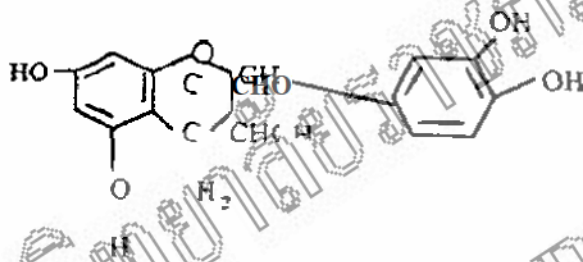
เป็นการหาปริมาณสิ่งปลอมปนโดยเผาผงยาจนเป็นเถ้าเพื่อหาค่าของปริมาณเถ้าในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่

ปริมาณเถ้าทั้งหมด (Total ash) หมายถึงปริมาณเถ้าทั้งหมดเมื่อเผาผงยาที่อุณหภูมิไม่เกิน 450 องศา จนได้น้ำหนักคงที่ การนี้ไม่ใช้อุณหภูมิสูงเพื่อป้องกันไม่ให้สารพวก Alkalichloride ระเหยหรือสลายไป

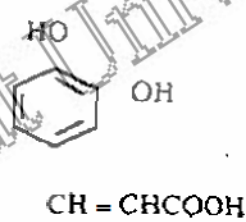
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (Acid insoluble Ash) เป็นการหาปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดเกลือ สารเหล่านี้เป็นสิ่งที่ปลอมปนประเภทสารอนินทรีย์ส่วนใหญ่ ได้แก่ ทนิน หินกรด

### 3.2.3 แทนนิน

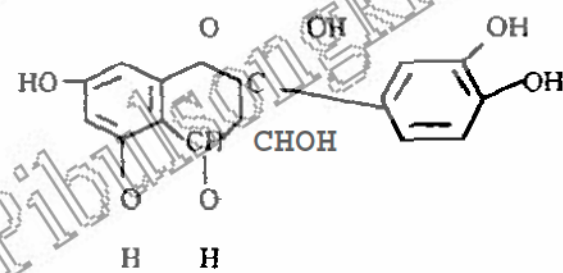
แทนนิน เป็นสารประกอบฟีนอลิก มีรสฝาด ใช้ทำยาแก้ท้องร่วง หรือทาแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก แทนนินมีมากในพืชบางชนิด เช่น กัลloy หัวปลี ใบชา และมีในแอปเปิ้ล แพร่ พืช อุ่น เห็ด แทนนินในผลไม้ทำให้อัตราการเปลี่ยนสีของผลไม้ที่ปอกแล้วหรือหั่นแล้วสูงขึ้น ปริมาณของแทนนินจะมีมากในผลไม้ที่ยังไม่สุก แทนนินในอาหารอาจประกอบด้วย catechins, Leucoanthocyanins และ hydroxy acids แทนนินนอกจากจะมีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนสีของผักและผลไม้แล้ว ยังมีผลต่อรสชาติของผักและผลไม้ด้วย สารที่เป็นส่วนประกอบของแทนนินจะเกิดสีกับโลหะ ดังนั้นการปอกผลไม้ ถ้าใช้มีดเหล็กปอกผลไม้จะมีสีน้ำตาลคล้ำ แทนนินจะละลายในน้ำร้อนได้ดีกว่าน้ำเย็น ดังนั้น การชงชาจึงใช้น้ำร้อน ตัวอย่างของสารประกอบหรือเป็นแทนนินมีดังนี้



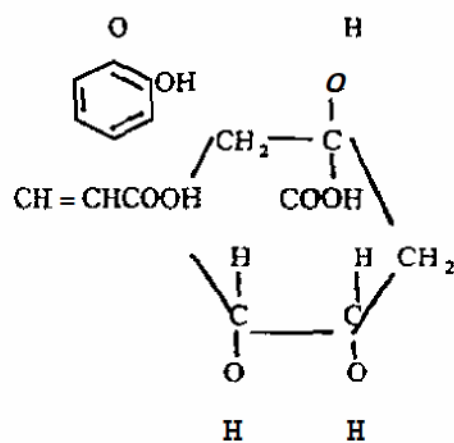
Catechin



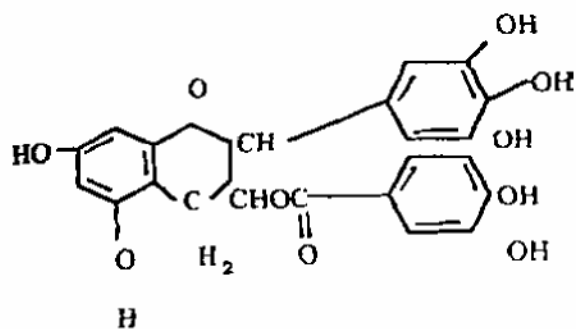
Caffeic Acid



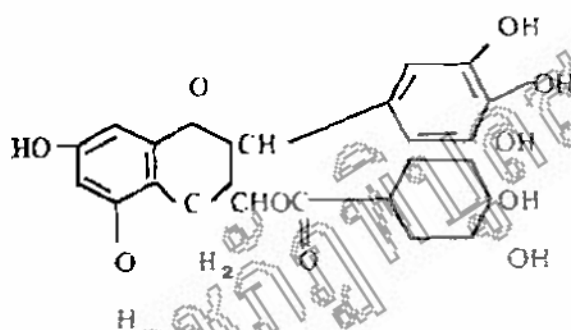
Leucoanthocyanin



Chlorogenic Acid



3-Galloyl Epicatechin (cis)

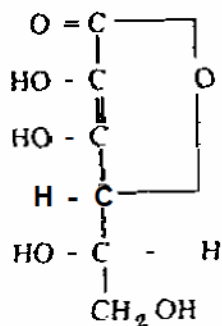


3-Galloyl Catechin (trans)

สาร catechin Leucoanthocyanin พบในเนื้อเยื่อของพืช เช่น แอปเปิ้ล องุ่น พืช และแพร่ ส่วนน้ำขามีสารประกอบของ catechin และเอลดเทอร์ของ epicatechin กับกรด gallic คือ 3-galloyl epicatechin และ 3-galloyl catechin

3.2.4 วิตามินซี (Ascorbic acid Anti-scorbutic factor) มีสูตรทั่วไป  $C_6H_8O_6$

วิตามินซีมีสูตรโครงสร้าง ดังนี้

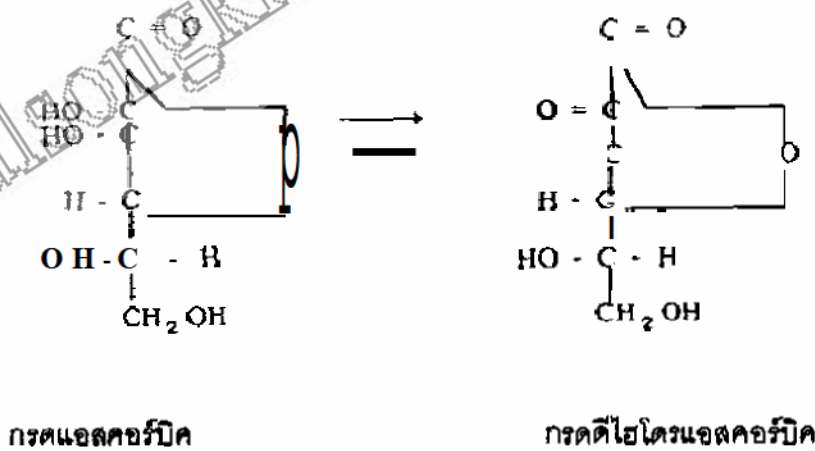


วิตามินซีมีชื่อทางเคมีว่ากรดแอสคอร์บิก เป็นสารที่มีสูตรคล้ายกับกลูโคส โดยทั่วไปพืชและสัตว์ทุกชนิดมีวิตามินซีอยู่จำนวนมาก ส่วนจุลินทรีย์พวกเซลล์เดียวบางพวก เช่น ไวรัส และแบคทีเรีย ยังไม่มีผู้ศึกษาโดยละเอียดว่ามีวิตามินซีอยู่มากน้อยเพียงใด ในพืชมีน้ำตาลหลายชนิดที่สามารถเปลี่ยนเป็นวิตามินซีได้ วิตามินซีจะได้จากกลูโคสเป็นส่วนใหญ่ ส่วนน้อยอาจมาจากน้ำตาลกาแลคโตส

กรดแอสคอร์บิกเป็นผลึกไม่มีสี เมื่ออยู่ในสภาพแห้งจะทนต่ออากาศและแสงสว่าง วิตามินซีละลายน้ำได้ง่ายและเป็นตัวลดออกซิเจนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในเซลล์หรือเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต วิตามินซีสลายตัว หรือถูกเติมออกซิเจนได้ง่ายในน้ำยาที่เป็นด่าง แต่เมื่อถูกความร้อน แสงสว่างหรือโลหะพวกทองแดง แต่มักทนทานหรือคงตัวในน้ำยาที่เป็นกรดหรือเมื่อเก็บไว้ในที่เย็น

เมื่อถูกเติมออกซิเจนในขั้นต้นวิตามินจะเปลี่ยนเป็นกรดดีไฮโดรแอสคอร์บิก (DHA) คือ มีไฮโดรเจนน้อยกว่ากรดแอสคอร์บิก 2 อะตอม ปฏิกิริยาขั้นต้นนี้เปลี่ยนไปมาได้ ดังนั้นจึงไม่เสียคุณสมบัติของวิตามินซีไป แต่ถ้าถูกเติมออกซิเจนต่อไปอีกจะกลายเป็นกรดไดไฮโดรโควินิก ซึ่งไม่มีคุณสมบัติของวิตามินซีไป ดังนั้นการวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซีในอาหารในปัจจุบันจึงเป็นการหาปริมาณของกรดแอสคอร์บิก และดีไฮโดร - แอสคอร์บิกรวมกัน

กรดแอสคอร์บิกจะถูกออกซิไดซ์เป็นกรดดีไฮโดรแอสคอร์บิก ดังสมการ





### 3.3 น้ำมันหอมระเหย (Preparation of Essential oils from Plants)

พืชหอม สมุนไพร และเครื่องเทศ ประกอบด้วยสารองค์ประกอบที่เป็นส่วนน้ำมันที่ระเหยง่าย ซึ่งเรียกว่า น้ำมันหอมระเหย หรือน้ำมันระเหยง่าย เป็นสารสำคัญของผลิตภัณฑ์น้ำหอม เครื่องสำอาง ยา และเภสัชภัณฑ์ ใช้แต่งกลิ่น แต่งรสอาหาร ยา ตลอดจนเครื่องอุปโภคบริโภค

คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำมันหอมระเหย คือ ระเหยได้ที่อุณหภูมิปกติเป็นของเหลวใสส่วนใหญ่ไม่มีสี มีกลิ่นเฉพาะแสดงค่าดัชนีหักเหของแสงที่เป็นค่าเฉพาะของตัว เป็นสาร optically active มีจุดเดือดอยู่ในช่วง 150-300°C สามารถแยกออกจากพืชได้โดยการกลั่นด้วยไอน้ำ (steam distillation) การสกัดแยกโดยใช้ตัวทำละลาย (extraction) การบีบหรือการอัด (expression Ecuelle method) ตลอดจน Enfleurage ที่ไม่เตรียมพวก pomade

องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหย ส่วนใหญ่ประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอนที่เรียกว่า เทอร์ปีน (terpene) Wallach จัดแบ่งสารเทอร์ปีนและอนุพันธ์เป็นกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้

เฮมิตเทอร์ปีน ( $C_5H_8$ ) และอนุพันธ์

โมนิเทอร์ปีน ( $C_{10}H_{16}$ ) และอนุพันธ์มีจุดเดือดระหว่าง 140 - 180 °C

สเตควิเทอร์ปีน ( $C_{15}H_{24}$ ) และอนุพันธ์มีจุดเดือดเหนือ 200°C

องค์ประกอบที่เป็นเทอร์ปีนทั้ง 3 กลุ่มนี้ ระเหยออกมาได้พร้อมไอน้ำเป็นองค์ประกอบสำคัญของน้ำมันหอมระเหย รวมทั้งพวก phenyl propane compounds

ไดเทอร์ปีน ( $C_{20}H_{32}$ ) และอนุพันธ์มีจุดเดือดประมาณ 300°C

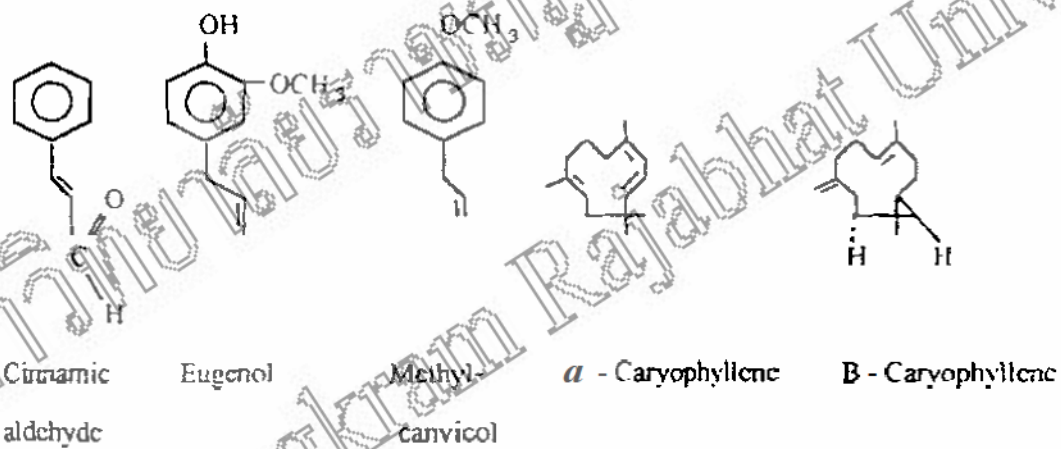
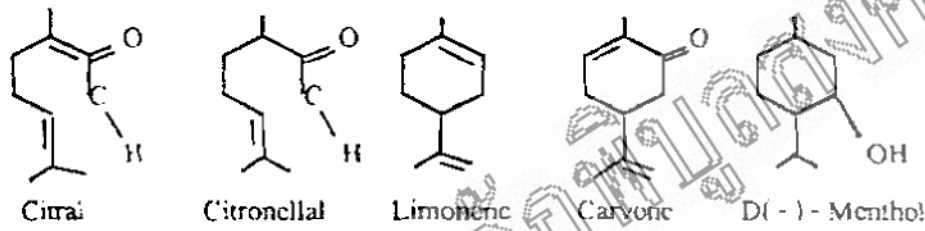
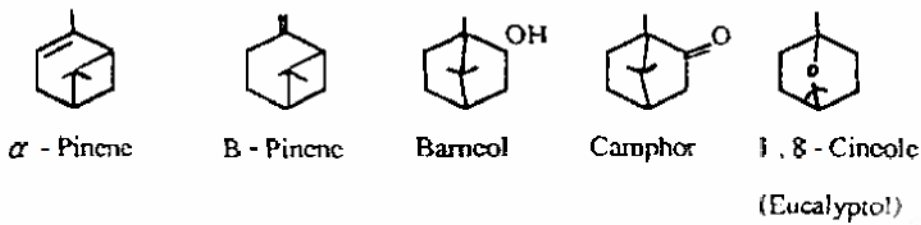
ไตรเทอร์ปีน ( $C_{30}H_{48}$ )

องค์ประกอบที่เป็นเทอร์ปีน 2 กลุ่มนี้ ระเหยออกมากับไอน้ำได้น้อย ไดเทอร์ปีน ไตรเทอร์ปีน ยังเป็นองค์ประกอบสำคัญที่พบได้ในสารประเภทบาล์ม (balsam) และเรซิน (resins) และโพลีเทอร์ปีน ( $C_{10}H_{16}$ )<sub>n</sub> พบได้ในสารประกอบประเภทขี้ผึ้ง (wax) และยาง (rubber)

สารแสดงกลิ่นเฉพาะ ที่ปรากฏของแต่ละชนิดของน้ำมันหอมระเหยเป็นสารอนุพันธ์ของสารเทอร์ปีนที่มี O<sub>2</sub> ได้แก่ พวกอัลกอฮอล์ อัลดีไฮด์ คีโตน น้ำมันหอมระเหยบางชนิดจะประกอบด้วย สารพวก เอสเทอร์ ฟีนอล อีเทอร์ และเพอออกไซด์

เภสัชตำรับ USP และ BP กล่าวถึงวิธีการหาปริมาณของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรและเครื่องเทศที่ใช้ทางยา เครื่องมือที่ใช้กลั่นมีลักษณะคล้ายคลึงกับ Clevenger

apparatus ซึ่งจะเป็นชนิดที่ใช้กับน้ำมันที่เบาหรือน้ำ และชนิดที่ใช้กับน้ำมันที่หนักกว่านั้น  
 ระยะเวลาที่ใช้กลั่นตั้งแต่ 3 ชั่วโมง ถึง 5 ชั่วโมง จนปริมาณของน้ำมันที่ได้เทียบเป็นร้อยละ 5  
 V/W) จากน้ำมันพืชสมุนไพร และเครื่องเทศที่ใช้



ตัวอย่างสารองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยที่ใช้ในทางเภสัชกรรม

### 3.4 วิธีการแยกน้ำหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

การแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทำได้ 5 วิธีใหญ่ ๆ / 0

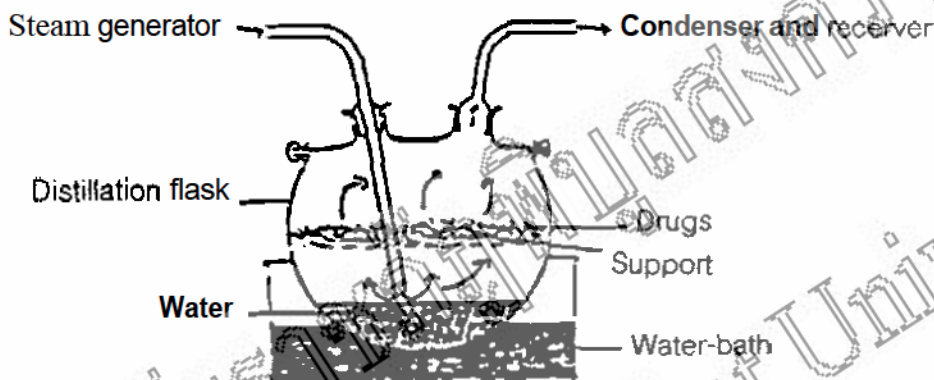
\_\_\_\_\_ ๑ โดยการกลั่น (Distillation)

- กลั่นด้วยน้ำ (Water Distillation) วิธีนี้มักใช้กับพืชแห้งและสารใน

พืชสมุนไพรไม่สลาย เมื่อถูกความร้อน เช่น การกลั่นน้ำมันสน

- กลั่นด้วยน้ำและไอน้ำ (Water and steam Distillation) ใช้กับพืชสมุนไพรสดหรือแห้ง ซึ่งอาจจะถูกทำลายได้ด้วยความร้อน เช่น การกลั่นน้ำมันหอมระเหย

- กลั่นด้วยไอน้ำ (Steam Distillation) ใช้กับพืชสด เช่น การกลั่นน้ำมันมินต์ในระหว่างการกลั่นน้ำมันหอมระเหยที่อุณหภูมิสูง องค์ประกอบบางชนิดในน้ำมันหอมระเหยที่อุณหภูมิสูง ๆ จะถูกย่อย (hydrolyse) ให้เกิดการสลายตัวได้ การกลั่นที่ควรกลั่นให้ไอน้ำกระจายตัวแทรกเข้าไปในพืชมากที่สุด แต่ทำให้เกิดการสลายตัวของสารต่าง ๆ น้อยที่สุด



รูป 3.1 เครื่องมือกลั่นน้ำมันหอมระเหยชนิดกลั่นด้วยไอน้ำ

#### วิธีที่ 7 โดยการบีบ (Expression)

น้ำมันหอมระเหยบางชนิด เช่น น้ำมันจากผิวส้ม (Orange oil) น้ำมันจากผิวมะนาว (Lemon oil) จะสลายตัวได้เมื่อถูกความร้อน จึงใช้การบีบน้ำมันแทนการกลั่น (Distillation)

#### วิธีที่ 3 โดยวิธี Enfleurage

วิธีนี้เคยใช้มากในอุตสาหกรรมการทำน้ำมันหอม เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยในกลีบดอกไม้ มักมีปริมาณน้อย จึงใช้การบีบไม่ได้ผล วิธีนี้ทำได้โดยใช้น้ำมันไม่ระเหยหรือไขมันชนิดที่ไม่มีกลิ่นนำมาผสมเป็นฟิล์มบาง ๆ บนกระจก นำกลีบดอกไม้มาโปรยลงบนฟิล์มนี้ ตั้งทิ้งไว้ 2-3 ชม. แล้วเก็บกลีบดอกไม้ออก โปรยกลีบดอกไม้ชุดใหม่ลงไป

แทน เพื่อให้ไขมันดูดซับน้ำมันหอมระเหยจากกลีบดอกไม้ไว้ จากนั้นนำไขมันที่ได้มาสกัดด้วยแอลกอฮอล์เพื่อแยกน้ำมันหอมระเหยออกมา

วิธีที่ 4 โดยการสกัด (Extraction)

ปัจจุบันในอุตสาหกรรมน้ำมันหอมจะใช้วิธีสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชโดยใช้ตัวทำละลาย (Solvents) ที่เหมาะสม เช่น เบนซีน หรือปิโตรเลียมอีเธอร์ โดยวิธีนี้ น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จะมีกลิ่นคงเดิมเพราะไม่เกิดการสลายตัวเนื่องจากใช้อุณหภูมิต่ำของวิธีสกัดก็คือ ราคาแพง

วิธีที่

ใช้กับการกลั่นน้ำมันจากต้นไม้ในวงศ์ Pinaceae และ Cupressaceae โดยนำมาเผาในที่อากาศไม่เพียงพอจะเกิดการสลายตัวได้สารระเหยออกมาซึ่งจะแยกได้เป็น 2 ชั้นคือ ชั้นน้ำซึ่งประกอบด้วย methyl alcohol และ crude acetic acid กับชั้นของน้ำมันดิบ (tarry lignid) เช่น pine tar หรือ junipertar ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของไม้

**3.5 การตรวจสอบสารองค์ประกอบและประเมินคุณภาพของน้ำมันหอมระเหย**  
**Determination and Evaluation of Essential Oils**

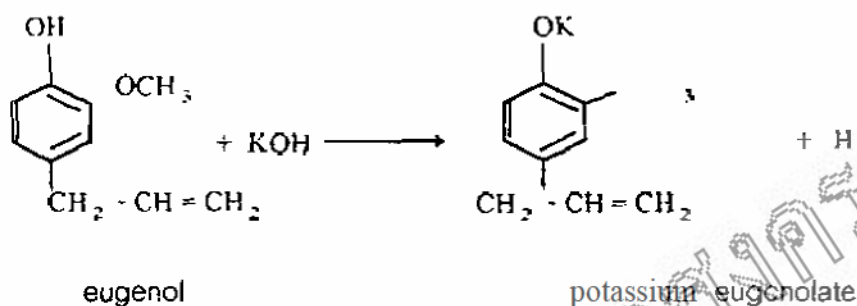
ค่าคงที่ทางกายภาพของน้ำมันหอมระเหย เช่น ค่าความถ่วงจำเพาะ (sp. gr.) ดัชนีหักเหของแสง (refractive index) ค่า specific rotation น้ำมันหอมระเหยบางอย่างจะบ่งค่า ester value saponification value และ congealing point ตลอดจนการละลายในแอลกอฮอล์ เป็นสิ่งช่วยบ่งบอกถึงชนิดและความบริสุทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยนั้น ๆ การตรวจวิเคราะห์โดยวิธีทางเคมีและการใช้วิธีของโครมาโทกราฟี เช่น TLC (thin layer chromatography), GC (gas chromatography) ตลอดจน GC - MS จะทำให้ทราบถึงชนิดของสารองค์ประกอบ ทราบปริมาณของสารองค์ประกอบเป็นการประเมินคุณภาพของน้ำมันหอมระเหยที่ใช้ปฏิบัติกันอยู่

เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยประกอบด้วยสารองค์ประกอบหลายชนิด น้ำมันหอมระเหยที่มีปริมาณอนุพันธ์ที่มีออกซิเจนของเทอร์ปีนสูง อาจใช้ปฏิกิริยาทางเคมีเพื่อชนิดของน้ำมัน รวมทั้งการตรวจสอบคุณภาพและการตรวจสอบหาสารปนปลอม ตัวอย่างเช่น น้ำมันกานพลู สารองค์ประกอบสำคัญเป็นสารอนุพันธ์ของฟีนอลิก คุณภาพของน้ำมันกานพลูจึงขึ้นอยู่กับปริมาณของสารฟีนอลิก (phenolic compounds) ที่มีอยู่แก่สังดำรับ เช่น USP

124237

a  
5๗3  
กน๗ก  
๙.2

กำหนดพิกัดของน้ำมันกานพลู จะต้องมามีปริมาณของสารฟีนอลิกไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.5 มีหาปริมาณของสาร eugenol ซึ่งเป็นสารประเภทฟีนอลิกในน้ำมันกานพลูทำโดยนำน้ำมันละลายในต่างเช่น โปแตสเซียม ไฮดรอกไซด์ การฟีนอลิก จะถูกเปลี่ยนเป็นเกลือโปแตสเซียม และละลายได้ในน้ำจากปฏิกิริยา



น้ำมันส่วนที่เหลือจะไม่ละลายในต่าง วัดปริมาณของน้ำมันส่วนที่ไม่ละลายได้โดยขวดแก้วที่เรียกว่า "Cassia flask" หรือ "Phenol flask" คำวนหาปริมาณของสารฟีนอลิกในน้ำมัน

Congcaling point ของน้ำมัน ช่วยบอกคุณภาพของน้ำมันได้อีกวิธีหนึ่ง ดังตัวอย่างของน้ำมันมินต์ เมื่อลดอุณหภูมิลง สารองค์ประกอบที่เป็นอนุพันธ์ที่มีออกซิเจนของเทอร์ปีนจะแข็งตัวตกเป็นผลึก แยกออกจากส่วนเทอร์ปีนซึ่งเป็นของเหลว

### 3.6 ประโยชน์ของน้ำมันหอมระเหย

น้ำมันหอมระเหย ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง เช่น น้ำหอม และใช้แต่กลิ่นในเครื่องสำอางและในตำรับยา นอกจากนี้ น้ำมันหอมระเหยบางชนิดยังมีคุณสมบัติขับลม ใช้เป็นสารฆ่าเชื้อโรค (antiseptic) แก้ปวดท้องได้อีกด้วย เช่น น้ำมันอบเชย น้ำมันกานพลู น้ำมันจากผิวมะนาว น้ำมันมินต์ เป็นต้น

## บทที่ 4 วิธีดำเนินงานการวิจัย

### 4.1 การหาปริมาณความชื้นของกระชาย (Moisture content)

โดยใช้วิธีการอบแห้งในตู้อบ

วิธีการทดลอง

1. อบ Porcelain dish ในตู้อบที่อุณหภูมิ 110°C ประมาณ 20-30 นาที ทำให้เย็นในโถดูดความชื้นและชั่งน้ำหนัก Porcelain dish คงที่
2. ชั่งกระชวยดำ กระชวยเหลืองสดบดละเอียด บันทึคน้ำหนักอย่างละเอียด ประมาณ 2 กรัม ใส่ Porcelain dish ที่ชั่งน้ำหนักแล้ว
3. นำไปอบในตู้อบควบคุมอุณหภูมิ 110°C นานประมาณ 3 ชั่วโมง ใส่ใน Desiccator ทิ้งให้เย็นชั่งน้ำหนักที่แน่นอนคงที่ นำไปคำนวณหาน้ำหนักที่หายไปและคำนวณหาปริมาณความชื้นได้ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักที่หายไป (g)} \times 100}{\text{น้ำหนักกระชวยดำที่ใช้ (g)}}$$

ตารางที่ 4.1 การหาปริมาณความชื้นของกระชวยดำ

ตัวอย่าง กระชวยดำ	จำนวนครั้งที่ทดลอง	น้ำหนักก่อนอบ (g)		น้ำหนักหลังอบ (g)		น้ำหนักที่หายไป (g)
		Porcelain dish	กระชวยดำ	Porcelain dish+กระชวยดำ	กระชวยดำ	
กระชวยดำ สด	1	16.0612	2.1824	16.5722	0.5110	1.6714
	2	17.1330	2.2067	17.6458	0.5128	1.6939
	3	18.0324	2.2337	18.5339	0.5015	1.7322
	4	17.0755	2.2076	17.5839	0.5084	1.6992
	5	18.0162	2.1920	18.6230	0.6068	1.5852
เฉลี่ย		17.2636	2.2045	17.7918	0.5281	1.6764

การคำนวณหาปริมาณความชื้นของกระชายดำ (Moisture Content)

$$\begin{aligned} \text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นในกระชายดำสด} &= \frac{1.6764 \times 100}{2.2045} \\ &= 76.04\% \end{aligned}$$

ตารางที่ 4.2 การหาปริมาณความชื้นของกระชายเหลือง

ตัวอย่าง กระชาย เหลือง	จำนวนครั้ง ที่ทดลอง	น้ำหนักก่อนอบ (g)		น้ำหนักหลังอบ (g)		น้ำหนักที่ หายไป (g)
		Porcelain dish	กระชาย เหลือง	หายไป (g) dish+กระชาย เหลือง	กระชาย เหลือง	
กระชาย เหลืองสด	1	17.6451	2.0078	17.9006	0.2555	1.7523
	2	17.4319	2.0439	17.6891	0.2572	1.7867
	3	16.4270	2.2434	16.6687	0.2417	2.0017
	4	17.1680	2.0983	17.4194	0.2514	1.8469
	5	16.4597	2.1824	16.6075	0.1478	2.0346
	เฉลี่ย	17.0263	2.1152	17.2571	0.2307	1.8844

การคำนวณหาปริมาณความชื้นของกระชายเหลือง (Moisture Content)

$$\begin{aligned} \text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นในกระชายเหลืองสด} &- \frac{1.8844 \times 100}{2.1152} \\ &= 89.10\% \end{aligned}$$

#### 4.2 การวิเคราะห์หาปริมาณเถ้า

##### วิธีการทดลอง

1. อบด้วย Crucible พร้อมฝาปิดในตู้อบอุณหภูมิ 110°C จนน้ำหนักคงที่
2. ชั่งกระชายดำ กระชายเหลืองอย่างละประมาณ 5 กรัม ใส่ใน Crucible ปิดฝา

ให้สนิท

3. นำไปเผาในเตาเผาอุณหภูมิประมาณ 450°C เวลาประมาณ 8 - 10 ชั่วโมง หรือเผาจนไหม้หมด นำไปตั้งทิ้งไว้ให้เย็นใน Desiccator

4. ชั่งน้ำหนักอย่างละเอียด คำนวณหาเปอร์เซ็นต์เถ้าเทียบกับน้ำหนักที่ชั่ง

ตอนแรก

$$\text{เปอร์เซ็นต์เถ้าทั้งหมด} = \frac{\text{น้ำหนักเถ้าทั้งหมดที่เผาได้} \times 100}{\text{น้ำหนักกระชวยดำ}}$$

ผลการทดลอง แสดงดังตาราง

ตารางที่ 4.3 น้ำหนักของกระชวยดำที่ใช้หาปริมาณเถ้าทั้งหมด

ตัวอย่าง กระชวยดำ	จำนวนครั้งที่ทดลอง	น้ำหนัก (กรัม)			น้ำหนักเถ้า (กรัม)
		กระชวยดำ	Crucible	Crucible + เถ้า	
	1	5.0427	16.0871	16.2087	0.1216
	2	5.0275	16.4278	16.5946	0.1668
	3	5.0767	16.6599	16.8298	0.1699
	4	5.0768	16.6598	16.8298	0.1699
	5	5.0767	16.6599	16.8298	0.1699
	เฉลี่ย	5.0601	16.4989	16.6585	0.1596

การคำนวณหาปริมาณเถ้าของกระชวยดำ (Total ash)

$$\begin{aligned} \text{เปอร์เซ็นต์เถ้าทั้งหมดของกระชวยดำ} &= \frac{0.1596 \times 100}{5.0601} \\ &= 3.16\% \end{aligned}$$



ตารางที่ 4.4 น้ำหนักของกระชายเหลืองที่ใช้หาปริมาณเถ้าทั้งหมด

ตัวอย่าง กระชายเหลือง	จำนวนครั้งที่ทดลอง	น้ำหนัก (กรัม)			น้ำหนักเถ้า (กรัม)
		กระชายเหลือง	Crucible	Crucible + เถ้า	
	1	5,0472	16.0870	16.2182	0.1312
	2	5.0622	16.4278	16.5588	0.1310
	3	5.0787	16.6598	16.8018	0.1420
	4	5.0768	16.6599	16.8009	0.1410
	5	5.0767	16.6597	16.8247	0.1650
	เฉลี่ย	5.0683	16.4985	16.6409	0.1421

การคำนวณหาปริมาณเถ้าของกระชายเหลือง

$$\begin{aligned} \text{เปอร์เซ็นต์เถ้าทั้งหมดของกระชายเหลือง} &= \frac{0.1421 \times 100}{5.0683} \\ &= 2.81\% \end{aligned}$$

#### 4.3 การวิเคราะห์หาปริมาณแทนนิน

แทนนิน อาจจะเรียกว่า กรดแทนนิกหรือกรดแกดแดนตแทนนิก แทนนินมีอยู่ทั่วไปในพืชและส่วนใหญ่เป็นพวกโกลโคไซด์แทนนินมีมากในเปลือกต้นโอ๊กและ Nutgall แทนนินเป็นสารที่ไม่มีสีและไม่เป็นผลึก สามารถเกิดสารละลายคอลลอยด์กับน้ำสารละลายแทนนินมีรสฝาด แทนนินมีอยู่ในชา กาแฟและโกโก้ ทำให้สารเหล่านั้นมีรสฝาด ซึ่งเป็นรสฝาดในผลไม้ดิบ เช่น กล้วยดิบ ฝรั่งดิบ เป็นรสที่ไม่พึงปรารถนา แทนนินยังมีบทบาทสำคัญในการเกิดสีน้ำตาลที่มีเอนไซม์เกี่ยวข้องในผักและผลไม้

##### วิธีวิเคราะห์หาปริมาณแทนนิน

1. นำกระชายดำ กระชายเหลืองที่จะศึกษามา 5 g เติมน้ำกลั่น 300 ml นำไปต้มเป็นเวลา 30 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น

2. นำสารละลายที่ได้จากข้อ 1 มาเติมน้ำกลั่นจนปริมาตร 500 ml ตั้งไว้ให้

ตกตะกอน

3. นำสารละลายที่ได้จากข้อ 2 ปริมาตร 5 ml เติมน้ำกลั่น 300 ml เติมสารละลาย indigo carmine 25 ml นำไปไทเทรตหาปริมาณแทนนินโดยใช้สารละลายมาตรฐาน 0.1 M โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต จนกระทั่งสารละลายเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง กำหนดให้เป็น  $t_1$

4. นำสารละลายที่ได้จากข้อ 2 ปริมาตร 10 ml เติมสารละลายอิมตัวโซเดียมคลอไรด์ 100 ml เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 25 ml เติมสารละลายเจลาติน 50 ml เติมดินขาว 10 g คนให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนแล้วนำไปกรอง

5. นำสารละลายในข้อ 4 ปริมาตร 25 ml เติมสารละลาย indigo carmine 25 ml เติมน้ำกลั่น 300 ml นำไปไทเทรตหาปริมาณแทนนินโดยใช้สารละลายมาตรฐาน 0.1 M โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตกำหนดให้เป็น  $t_2$

หมายเหตุ ปริมาณ  $t_1 - t_2$  เป็นค่าของโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต 1 ml จะมีค่าเท่ากับ 0.042 g ของแทนนิน

6. คำนวณหาปริมาณแทนนินในกระชาย ได้ดังนี้

$$\% \text{ tannin} = \frac{(t_1 - t_2) \times 0.042 \times 100}{\text{น้ำหนักกระชายที่ใช้}}$$

ตารางที่ 4.5 ปริมาณแทนนินในกระชายดำ

ตัวอย่าง กระชายดำ	จำนวนครั้ง ที่ทดลอง	น้ำหนัก กระชายดำ (g)	ปริมาตร $\text{KMnO}_4$ ที่ใช้ (ml)		% แทนนิน	เฉลี่ย
			$t_1$	$t_2$		
กระชายดำสด	1	5.0000	1.8	1.6	0.17	
	2	5.0000	1.8	1.5	0.25	
	3	5.0000	1.8	1.5	0.25	0.22
	4	5.0000	1.7	1.4	0.25	
	5	5.0000	1.8	1.6	0.17	

ตารางที่ 4.6 ปริมาณแทนนินในกระชายเหลือง

ตัวอย่าง กระชาย เหลือง	จำนวนครั้ง ที่ทดลอง	น้ำหนัก กระชาย เหลือง (g)	ปริมาตร $\text{KMnO}_4$ ที่ใช้ (ml)		% แทนนิน	เฉลี่ย
			$V_1$	$V_2$		
กระชาย	1	5.0000	1.7	1.5	0.17	
เหลืองสด	2	5.0000	1.6	1.5	0.08	
	3	5.0000	1.7	1.5	0.17	0.13
	4	5.0000	1.8	1.6	0.17	
	5	5.0000	1.6	1.5	0.08	

## 4.4 การวิเคราะห์หาวิตามินซี

## เครื่องและอุปกรณ์

สเปกโตรมิเตอร์ (visible spectrophotometer) spectronic 21, pharmacia

LKB Novaspec

ชุดอุปกรณ์เครื่องแก้ว

สารเคมี

1. ซิลฟูริกแอซิดเข้มข้น  $\text{H}_2\text{SO}_4$
2. แอล - แอสคอร์บิกแอซิด  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$
3. อะซิติกแอซิด  $\text{CH}_3\text{COOH}$
4. ซีดีทีเอ
5. ออกซาลิกแอซิด  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
6. เมตาฟอสฟอริกแอซิด  $(\text{HPO}_3)_n$
7. แอมโมเนียมโมลิบเดต  $\text{H}_2\text{M}_6\text{O}_{24} \cdot \text{N}_6\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี โดยใช้วิธีดีเบลสเปกโทรโฟโตเมตรี

ชั่งกระชาย ประมาณ 38 g แขนในสารละลาย Oxalic Acid - EDTA 150 ml เป็นเวลาอย่างน้อย 6 ชั่วโมง จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบาง นำสารละลายที่กรองได้ มากรองอีกครั้งด้วยกระดาษกรอง Whatman No.-2

### วิธีวิเคราะห์

1. เตรียมอนุกรมสารละลายมาตรฐานแอล - แอสคอร์บิกแอซิด โดยบีบอัดสารละลายแอล - แอสคอร์บิกแอซิด ปริมาตร 0.10, 0.20, 0.30, 0.40, 0.50 และ 0.60 ml ตามลำดับ ใส่ในขวดปริมาตรขนาด 25 ml

2. เติมสารละลายออกซาลิกแอซิด - อีดีทีเอ ให้มีปริมาตรรวม 5.0 ml

3. เติมสารละลายเมตาฟอสฟอริกแอซิด - อะซิติกแอซิด 0.5 ml

4. เติมซัลฟูริกแอซิด 5% v/v 1 ml

5. เติมสารละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต 2 ml

6. เติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดมาตรฐาน เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 15 นาที

7. นำสารละลายไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 nm. เทียบกับ blank ซึ่งเตรียมโดยวิธีเดียวกัน เพียงแต่ไม่มีสารละลายแอล - แอสคอร์บิกแอซิด

8. ล้างรับสารละลายตัวอย่างให้ใช้สารละลายตัวอย่าง 2.5 ml แล้วเติมรีเอเจนต์เหมือนกันทุกประการ

9. คำนวณหาร้อยละของวิตามินซีได้จาก

$$\% \text{วิตามินซี} = \frac{\text{mg ของวิตามินซี} \times 150 \text{ ml} \times 100}{\text{น้ำหนักของกระชายที่ใช้}}$$

mg ของวิตามินซี = นำค่าดูดกลืนแสงของสารละลายตัวอย่างไป

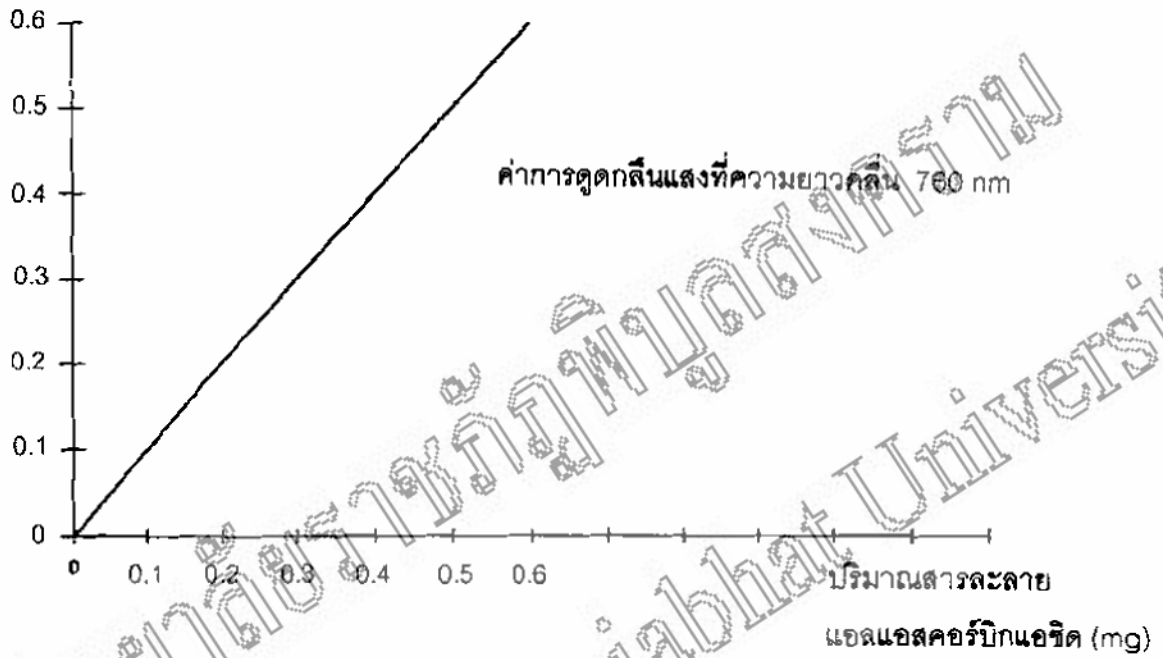
เปรียบเทียบกับกราฟสารละลายมาตรฐานส่วนด้วยปริมาณของสารละลายตัวอย่างที่ใช้

$$\begin{aligned} \text{จะได้สูตร} &= \frac{X}{2.5} \times \frac{150}{38} \times 100 \\ &= \underline{A} \text{ mg/100 g} \end{aligned}$$

## กราฟสารละลายมาตรฐานของวิตามินซี

ค่าการดูดกลืนแสงสารละลายแอล - แอสคอร์บิกแอซิดที่ความยาวคลื่น 760 nm

ค่าการดูดกลืนแสงที่ความคลื่น 760 nm



รูป 4.1 กราฟสารละลายมาตรฐานวิตามินซี

ตารางที่ 4.7 ปริมาณวิตามินซีในกระชาย

ตัวอย่างกระชาย	จำนวนครั้ง ทดลอง	น้ำหนักกระชาย (g)	ปริมาณวิตามินซี (mg/100g)	เฉลี่ย
กระชายดำสด	1	38.0000	22.89	
	2	38.0000	22.89	
	3	38.0000	22.11	
	4	38.0000	20.05	
	5	38.0000	22.11	21.68
	6	38.0000	20.05	
กระชายเหลืองสด	1	38.0000	17.37	
	2	38.0000	17.37	
	3	38.0000	19.42	18.63
	4	38.0000	19.74	
	5	38.0000	18.95	
	6	38.0000	18.95	

4.5 การวิเคราะห์หาฟอสฟอรัสในกระชาย

หลักการ

วิธีนี้ทำเป็น Yellow phosphovanadate โดยอาศัยหลักที่ว่าเมื่อใส่โมลิบเดตลงไปให้มากพอในน้ำยาที่เป็นกรดของอโทฟอสเฟตและวานาเดท จะให้สีเหลืองของฟอสโฟวานาโดโมลิบเดท ซึ่งเป็นเฮทเตอโรโรโพลี คอมเพล็กซ์ ตามสูตรของมิชชัน คือ  $(NH_4)_2PO_4 \cdot NH_4VO_3 \cdot 16M_oO_3$  วิธีนี้ว่องไวน้อยกว่าวิธีโมลิบดีนัมบลู แต่ดีกว่าตรงที่สีเกิดขึ้นคงทนกว่า แม้จะมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสสูง

## สารเคมีและวิธีเตรียม

### 4.5.1 สารละลายบาร์ตัน (Barton reagent)

- 1) ชั่งแอมโมเนียมโมลิบเดต  $((NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O, AR)$  50 กรัม ใส่ในบีกเกอร์แล้วเติมน้ำกลั่นประมาณ 800 ml คนให้เข้ากัน
- 2) ชั่งแอมโมเนียมวานาเดต  $(NH_4VO_3)$  2.5 กรัม ใส่ในบีกเกอร์แล้วเติมน้ำร้อนประมาณ 600 ml คนให้เข้ากันทิ้งไว้ให้เย็น
- 3) เทสารละลายข้อ 2) ใส่ขวดวอลลูมเมตริก 2000 ml เติมน้ำกลั่นลงไปล้างบีกเกอร์เล็กน้อยเทรวมกัน
- 4) เติมนิโตริกเข้มข้น 500 ml ลงไปเขย่าทิ้งไว้ให้เย็น
- 5) ค่อย ๆ เติมสารละลายแอมโมเนียมโมลิบเดตที่เตรียมไว้ในข้อ 1) ลงไปเขย่าให้เข้ากัน
- 6) ทิ้งไว้ให้เย็น แล้วเติมน้ำกลั่นจนถึงปริมาตรของให้เข้ากัน
- 7) กรองด้วยกระดาษกรองวอชแมนเบอร์ 41

### 4.5.2 การเตรียมตัวอย่าง (Sample Preparation) โดยการย่อยด้วยกรด (Wet Digestion)

1. ชั่งตัวอย่างกระดาษ ที่บดละเอียดจำนวน 5 กรัม ใส่ในขวดเออร์เลนเมเยอร์ (Erlenmeyer flask) ขนาด 100 มล.
2. เติมนิโตริกเข้มข้น (conc.  $HNO_3$ , A.R.) 10 มล.
3. เติมนิโตริกเปอร์คลอริกเข้มข้น (conc.  $HClO_4$ , A.R.) 4 มล.
4. เขย่าเบา ๆ ให้เข้ากันทิ้งไว้ค้างคืน
5. ยกขึ้นตั้งบนเตาไฟฟ้า (hot plate) ตั้งไฟอ่อน ๆ ก่อน จนกระทั่งไม่มีควันสีน้ำตาลเกิดขึ้นจึงค่อย ๆ เพิ่มความร้อนจนของเหลวในขวดเดือดค่อนข้างแรงแต่ไม่ถึงกับกระเด็น (bump) ถ้ากระเด็นให้ลดไฟลง
6. ตั้งไฟไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งของเหลวในขวดมีสีขาว ปริมาตรเหลือประมาณ 5 มล.
7. ยกทิ้งไว้พออุ่น ๆ เติมน้ำกลั่น (demineralized distilled water) ประมาณ 10 มล. เขย่า

8. ทิ้งให้เย็นแล้วถ่ายใส่ขวดวอลูมเมตริก (Volumetric flask) ขนาด 100 มล. ด้วยน้ำกลั่น เติมน้ำกลั่นถึงขีดปริมาตร เขย่าให้เข้ากัน

9. กรองด้วยกระดาษกรองวอทแมนเบอร์ 42 (Whatman no.42)  
สารละลายที่กรองได้นำมาวิเคราะห์หาฟอสฟอรัส

#### 4.5.3 สารละลายมาตรฐานฟอสฟอรัส ( 1 ml - 1 มิลลิกรัม $P_2O_5$ )

##### วิธีการทดลอง

1. เปิดสารละลายที่ได้จากการสารถยอยตัวอย่างในข้อ ก. มาประมาณ 10 - 25 ml ใส่ลงในขวดวอลูมเมตริก 50 ml

2. เติมน้ำกลั่นบาร์ตัน 10 ml เขย่าทิ้งไว้สักครู่แล้วเติมน้ำกลั่นจนถึงปริมาตร เขย่าให้เข้ากัน

3. ทำ reagent blank โดยใช้ น้ำกลั่นแทน

4. เตรียมสารละลายมาตรฐาน 1 ml = 1 มิลลิกรัม  $P_2O_5$

4.1 ชั่งโพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต ( $KH_2PO_4, AR$ ) ที่อบแห้งที่ อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จำนวน 0.1917 กรัม ใส่ในปิเปตเตอร์ เติมน้ำกลั่นประมาณ 50 ml คนให้ละลาย

4.2 เทใส่ขวดวอลูมเมตริก 100 ml เติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตรเขย่า ให้เข้ากัน

4.3 จากข้อ 4.2 เปิดมา 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 ml ใส่ในขวดวอลูมเมตริก 50 ml

4.4 เติมน้ำกลั่นบาร์ตัน 10 ml ในขวดแต่ละใบ เขย่าทิ้งไว้สักครู่แล้ว เติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

5. นำสารละลายตัวอย่างที่เตรียมไว้ (ในข้อ 1 - 3) มาอ่านค่า % Transmittance ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 470 nm เทียบกับสารละลายมาตรฐาน

วิธีคำนวณหาร้อยละของฟอสฟอรัสได้จาก

$$\% \text{ ฟอสฟอรัส} = \frac{\text{mg ของฟอสฟอรัส} \times 100 \text{ ml} \times 100}{\text{น้ำหมักกระชายที่ใช้}}$$

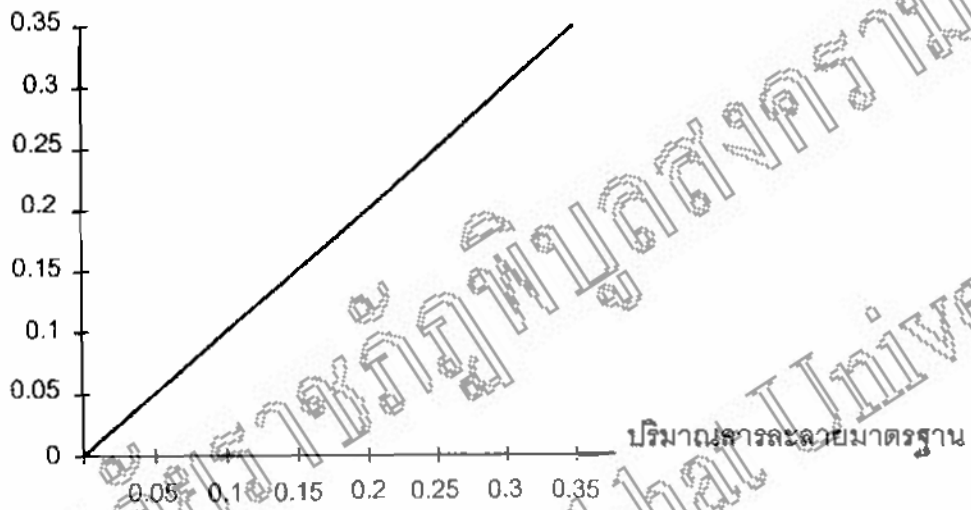
mg ของฟอสฟอรัส = นำค่าดูดกลืนแสงของสารละลายตัวอย่างไป เปรียบเทียบกับกราฟสารละลายมาตรฐาน ส่วนด้วยปริมาตรของสารละลายตัวอย่างที่ใช้



$$\begin{aligned} \text{จะได้สูตร} &= \frac{X}{10} \times \frac{100}{5} \times 100 \\ &= \underline{A} \text{ mg/100 g} \end{aligned}$$

กราฟสารละลายมาตรฐานของฟอสฟอรัส

ค่าการดูดกลืนแสงที่ความคลื่น 470 nm



รูป 4.2 กราฟสารละลายมาตรฐานฟอสฟอรัส

ตารางที่ 4.8 ปริมาณฟอสฟอรัสในกระชาย

ตัวอย่างกระชาย	จำนวนครั้ง ทดลอง	น้ำหนักกระชาย (g)	ปริมาณวิตามินซี (mg/100g)	เฉลี่ย
กระชายดำสด	1	5.0000	48.0	
	2	5.0000	48.4	
	3	5.0000	40.8	45.6
	4	5.0000	47.2	
	5	5.0000	43.6	
กระชายเหลืองสด	1	5.0000	50.4	
	2	5.0000	42.8	
	3	5.0000	52.2	50.04
	4	5.0000	50.6	
	5	5.0000	54.2	

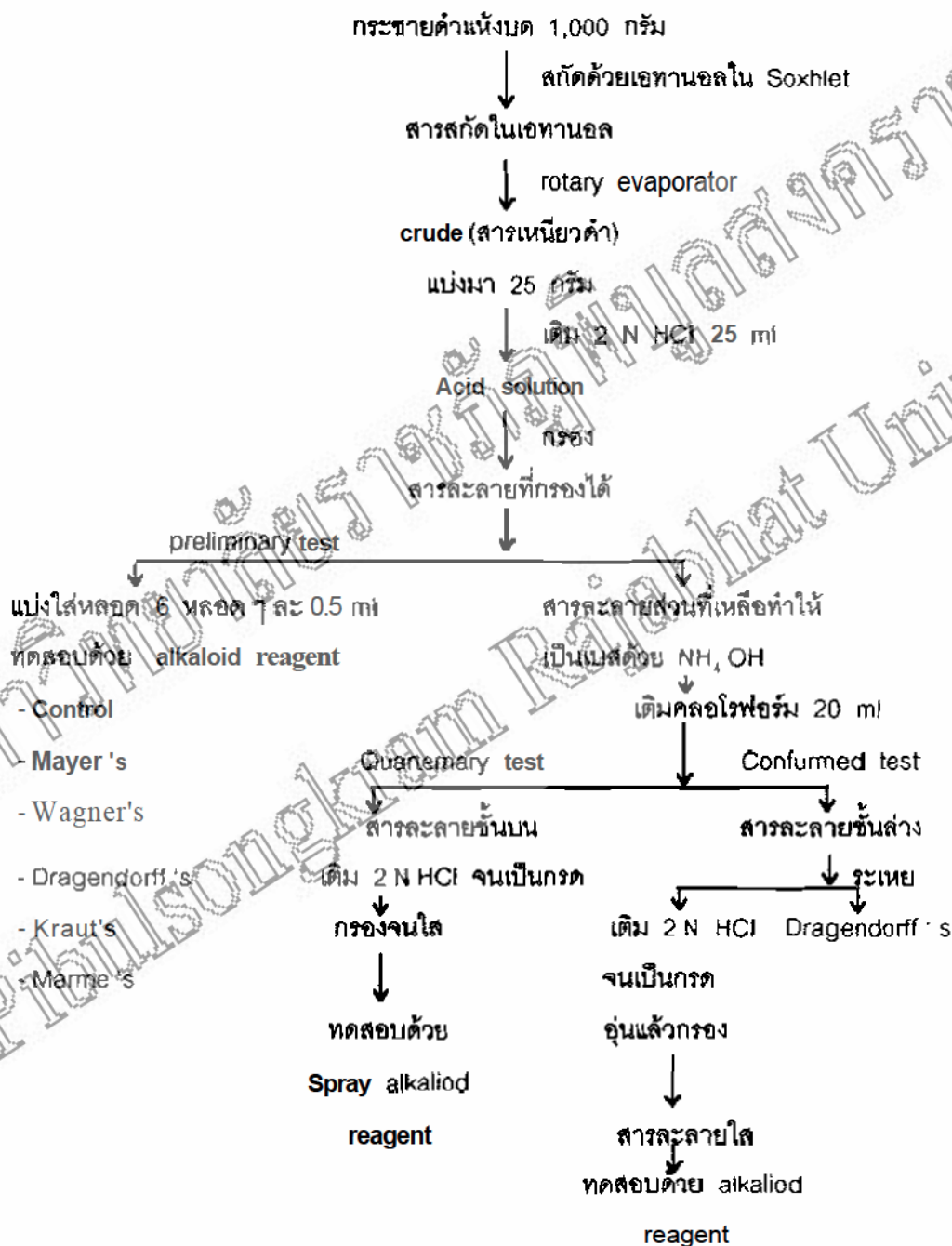
4.6 การทดสอบหาอัลคาลอยด์ในกระชายดำ

น้ำยาที่ใช้ทดสอบอัลคาลอยด์

1. Dragendorff 's reagent ละลาย  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  8.0 กรัม ใน  $\text{HNO}_3$  (30% w/v) 12.0 ml แล้วนำมาผสมกับ K127.2 กรัม ในน้ำกลั่น 5 ml ปรับปริมาตร 100 ml
2. Krant 's reagent ละลาย  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  8.0 กรัม ใน  $\text{HNO}_3$  (30% w/v) 20 ml ผสมกับ K127.2 กรัม ในน้ำ 50 ml ตั้งทิ้งไว้ให้  $\text{KNO}_3$  ตกผลึกออก รินเอาน้ำใสไปเติมน้ำกลั่นจนครบ 100 ml
3. Mame 's reagent ละลาย  $\text{CdI}_2$  10.0 กรัม ในน้ำ 50 ml ผสมกับ KI 20.0 กรัม ในน้ำ 20 ml ปริมาตร 100 ml
4. Mayer 's reagent ละลาย  $\text{HgCl}_2$  1.36 กรัม ในน้ำ 60 ml แล้วผสมกับ KI ในน้ำ 1 ml เติมน้ำกลั่นให้ครบ 100 ml
5. Wagner 's reagent ละลาย KI 2.0 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วเติม  $\text{I}_2$  1.27 กรัม ปรับปริมาตร 100 ml

6. Dragendorff 's reagent สารละลาย ก. ละลาย  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  0.85 กรัม ในส่วนผสมของกรดอะซิติก : น้ำกลั่น (10 : 40) สารละลาย ข. KI 8.0 กรัม ในน้ำ 20 ml เมื่อต้องการใช้ให้ผสมสารละลาย ก. และ ข. อย่างละ 1 ml เข้าด้วยกันแล้ว ผสมกับกรดอะซิติก 4 ml และน้ำกลั่น 20 ml เก็บไว้ในขวดสีชา (สารละลายนี้ควรเตรียมไว้ล่วงหน้าก่อน 1 สัปดาห์)

**แผนผังการทดสอบเบื้องต้นสำหรับอัลคาลอยด์ในกระชายดำ**



ตารางที่ 4.9 ผลการตรวจสอบอัลคาลอยด์ในกระชายดำ

Test	Preliminary			Confirmed			Quarternary		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Mayer 's	+++	+++	+++	+++	+++	+++	-	-	-
Wagner 's	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++
Dragendorff 's	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++
Kraut 's	+++	++	++	+++	+++	+++	-	-	-
Marme 's	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ

- ลักษณะของตะกอนพิจารณาจากเครื่องหมายดังนี้
- สารละลายขุ่นเล็กน้อย
- สารละลายขุ่น
- สารละลายมีสารตะกอน
- ไม่ให้เกิดตะกอน

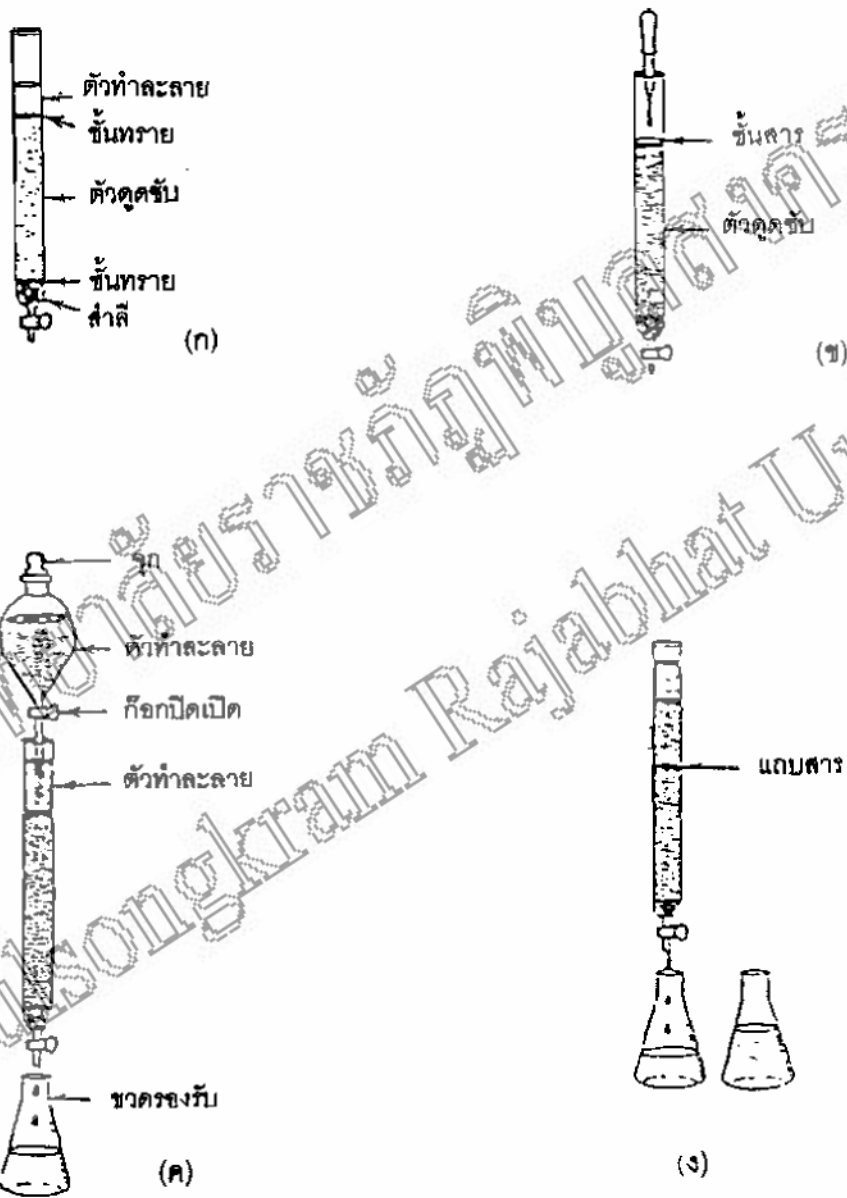
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

Pibulsongkram Rajabhat University

## การแยกสารด้วยคอลัมน์โครมาโตกราฟี

1. นำ Crude ของกระชายดำ มาละลายด้วย Ethanol ในปริมาณเล็กน้อยแล้วนำมาแยกด้วยคอลัมน์โครมาโตกราฟี โดยใช้ Ethanol และ Chloroform เป็นตัวทำละลาย และใช้ซิลิกาเจลเป็นตัวดูดซับ

2. จัดตั้งอุปกรณ์ดังรูป



รูป 4.3 แสดงขั้นตอนการทำคอลัมน์โครมาโตกราฟี

3. นำสารที่แยกได้จากวิธี คอลัมน์โครมาโตกราฟี มาทดสอบด้วย TLC ซึ่งเคลือบ plate ด้วย ซิลิกาเจล และแคลเซียมซัลเฟต

4. ตัวทำละลายที่ใช้คือ Ethanol : Chloroform : Ammonia : Ethylacetate ในอัตราส่วน 4 : 2 : 1 : 3

5. วัดระยะทางที่สาร และตัวทำละลายเคลื่อนที่ไปได้

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการแยก extract จากกระชายดำ ด้วยคอลัมน์โครมาโตกราฟี

Eluent	แถบสีที่ปรากฏในคอลัมน์
Ethanol	สีน้ำตาลแดง
Ethanol	สีเขียวเข้ม
Ethanol + Chloroform	สีแดง
Ethanol + Chloroform	สีชมพูปนแดง
Chloroform	สีเหลืองอ่อน

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม  
Pibulsongkram Rajabhat University

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยดังกล่าวสามารถสรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

#### 5.1 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักประกอบแร่ธาตุ

องค์ประกอบทางเคมีและแร่ธาตุ	กระชายดำสด	กระชายเหลืองสด
ความชื้น (%)	76.04	89.10
เถ้า (%)	3.16	2.81
แทนนิน (%)	0.22	0.13
วิตามินซี mg/100 g	21.68	18.63
ฟอสฟอรัส mg/100 g	45.60	50.04

**ความชื้น** กระชายดำสดมีความชื้น 76.04% และกระชายเหลืองสดมีความชื้น 89.10% ซึ่งกระชายเหลืองสดมีความชื้นมากกว่ากระชายดำสด กระชายเหลืองสดเลื่อม-  
คุณภาพทำให้มีเชื้อราเกิดขึ้นได้ง่ายกว่ากระชายดำ เพราะเมื่อมีคั่งรวมชื้นมาก

**เถ้า** กระชายดำสดมีปริมาณเถ้า 3.16% และกระชายเหลืองสดมีปริมาณเถ้า 2.81% ซึ่งเถ้า คือส่วนของสารอินทรีย์ที่เหลือจากกระบวนการหมักอาหารที่อุณหภูมิสูงจนกระทั่ง  
สารอินทรีย์ไหม้หมด

**แทนนิน** กระชายดำสดมีปริมาณแทนนิน 0.22% และกระชายเหลืองสดมี  
ปริมาณแทนนิน 0.13% จากผลการวิเคราะห์พบว่า กระชายดำสดจะมีปริมาณแทนนินมาก  
กว่ากระชายเหลืองสด ที่เป็นเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะกระชายดำจะมีสารประกอบฟีนอลิกที่มี  
รสฝาดมากกว่ากระชายเหลือง

**วิตามินซี** กระชายดำสดมีปริมาณวิตามินซี 21.68 mg/100 g และกระชาย  
เหลืองสดมีปริมาณวิตามินซี 18.63 mg/100 g จากการศึกษาพบว่า กระชายดำสดจะมี  
ปริมาณวิตามินซีมากกว่ากระชายเหลืองสด ดังนั้นแสดงว่ากระชายดำสดจะมีปริมาณของกรด  
แอสคอร์บิก และดีไฮโดรแอสคอร์บิกมากกว่ากระชายเหลืองสด

ฟอสฟอรัส กระจายด้ามีปริมาณฟอสฟอรัส 45.60 mg/100 g และกระจาย  
เหลืองสดมีปริมาณฟอสฟอรัส 50.04 mg/100 g

ผลการทดสอบหาอัลคาลอยด์ในกระจายด้า พบให้ผลการทดสอบเป็นบวก  
แสดงว่า มี alkaliod ชนิด Primary amine แต่ไม่พบ alkaliod ชนิด Quaternary amine

ข้อเสนอแนะ จากการทดสอบพบว่า สารที่เป็นองค์ประกอบและแร่ธาตุทางเคมี  
ของกระจายด้าและกระจายเหลืองไม่แตกต่างกันมากนัก ความเชื่อถือว่าประสิทธิภาพในการ  
รักษาโรคต่าง ๆ ได้มากของกระจายด้าว่า มีฤทธิ์ยาในการรักษาโรคดังกล่าวแล้วในบทที่ 2  
ผู้วิจัยคาดว่ากระจายเหลืองก็น่าจะมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม  
Pibulsongkram Rajabhat University



## บรรณานุกรม

ก้าวไปกับสมุนไพร เล่ม 1, 2 และ 3 กรมป่าไม้ โครงการสมุนไพรเพื่อการพึ่งตนเอง, 2530.

ศูนย์ข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา การปลูกและการดูแลสมุนไพร พิมพ์ครั้งที่ 2  
โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2532.

สุนทรี สิงหาบุตรา สรรพคุณสมุนไพร 200 ชนิด กรุงเทพฯ โอ.เอส.พรินติ้งเฮาส์, 2536.

Thai Medicinal Plants. Edited by Norman R. Fumsworth. Prachachon Co. Ltd  
35 Soi pipat, Silom Road Bangkok, Thailand. 1992.

Mahidol C., et al., **Proceeding of NRCT - TSPS, Rattanakosin Bicentennial Joint  
Suminar on chemistry of Natural Products (1982)** Bangkok. P.I

Biosci, Biotechnology, and Biochemistry, Chemical Society of Japan, Vol. 57  
Jul. 1993.

Aust. J. Chem. 1982, 35,351-61.

Aust. J. Chem. 1984, 37, 221-5.

Aust. J. Chem. 1987, 40,455-9, 2049-61.

J. Org. Chem., Val. 43, NO.14, 1987, 2923-5.

## ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม  
Pibulsongkram Rajabhat University

**การเตรียมสารละลายรีเอเจนต์  
ที่ใช้ในเทคนิควิธีเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรี**

เตรียมโดยชั่งแอมโมเนียมโมลิบดีนัม 5.00 g ละลายน้ำกลั่นถ่ายลงในขวด  
วัดปริมาตร ขนาด 100 ml เติมน้ำกลั่นจนถึงขีดมาตรฐาน

**สารละลายออกซาลิกแอซิด - อีดีทีเอ (Oxalic acid - EDTA Solution)**

- ออกซาลิกแอซิด 0.05 m(m.w. ของออกซาลิกแอซิด = 126.07)

- อีดีทีเอ 0.02 mM(m.w. ของอีดีทีเอ = 292.25)

เตรียมโดยชั่งออกซาลิกแอซิด 6.3035 g ผสมกับอีดีทีเอ 0.0058 g ละลายใน  
น้ำกลั่น ถ่ายลงขวดปริมาตร 1 L จากนั้นเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

**ซัลฟูริกแอซิดเข้มข้น 5% v/v**

เตรียมโดยบีเปิดซัลฟูริกแอซิดเข้มข้น 98% v/v ปริมาตร 5 ml ถ่ายลงในขวด  
วัดปริมาตรขนาด 100 ml จากนั้นเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

**สารละลายเมตาฟอสฟอริกแอซิด - อะซิติกแอซิด (Metaphosphoric acid -  
acetic acid)**

เตรียมโดยชั่งเมตาฟอสฟอริกแอซิด 15.00 g ละลายในน้ำกลั่นถ่ายลงในขวด  
ปริมาตรขนาด 500 ml เติมะซิติกแอซิดเข้มข้น 99.5% ปริมาตร 40 ml ลงไปแล้วเติมน้ำ  
กลั่นจนถึงขีดมาตรฐาน

**สารละลายมาตรฐานแอล - แอลกอฮอล์แอซิดเข้มข้น 2.1% m/v**

เตรียมโดยชั่งสารแอล - แอลกอฮอล์แอซิด 0.10 g ละลายในสารละลาย  
ออกซาลิกแอซิด - อีดีทีเอ ถ่ายลงในขวดปริมาตรขนาด 100 ml จากนั้นเติมสารละลาย  
ออกซาลิก - อีดีทีเอ จนถึงขีดมาตรฐาน