

## รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2556

1. ชุดโครงการวิจัย : สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ของกระเทียมศรีสะเกษ (Qualities and Production Technology of Boesenbergia cf. thorelii (Gagnep.)Loes.)
2. โครงการวิจัย : สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ของกระเทียมศรีสะเกษ
3. ชื่อการทดลองที่ 3 : การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของกระเทียมในพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ

### 4. คณะผู้ดำเนินงาน

#### การทดลองที่ 3

หัวหน้าการทดลอง	นางพรรณผกา	รัตนโกศล	ศุภชัยวิชัยพืชสวนสุโขทัย
ผู้ร่วมวิจัย	นางสาวรัชณี	ศิริยาน	ศุภชัยวิชัยพืชสวนศรีสะเกษ
	นางสาวจันทนา	โชคพาชื่น	ศุภชัยวิชัยพืชสวนศรีสะเกษ
	นางจิรภา	ออสติน	ศุภชัยวิชัยพืชสวนศรีสะเกษ

### 5. บทคัดย่อ :

กระเทียมเป็นพืชผักที่มีการปลูกกันมานานในประเทศไทย โดยมีแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งแต่ละแหล่งปลูกจะมีพันธุ์ที่เรียกชื่อตามแหล่งปลูก แต่ยังไม่มีการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของกระเทียมจากแหล่งปลูกต่างๆ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตัวอย่างกระเทียม 2 วิธีการ คือ การสกัดด้วยวิธี Hot solvent extraction ใช้ชุดเครื่องมือ Socklet apparatus และ การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction ทั้ง 2 วิธีการ ใช้ตัวทำละลาย 2 ชนิด คือ Ethyl alcohol และ Hexane ทำการวิเคราะห์ องค์ประกอบทางเคมีด้วยวิธี GC-MS พบว่า การใช้ Ethyl alcohol เป็นตัวทำละลายมีขั้นตอนยุ่งยากมากกว่า และจำเป็นต้องทำการสกัดซ้ำด้วย Ethyl acetate เพื่อปรับสภาพอีกครั้งก่อนนำเข้าเครื่องวิเคราะห์ GC-MS นอกจากนี้ การสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน และการสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น ยังพบสารที่แตกต่างกันด้วย ตัวอย่างเช่น GA55018 พบองค์ประกอบทางเคมีทั้งหมด 5 ชนิดและ พบTrisulfide,di-2-propenyl มากที่สุดในการสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน ขณะที่การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น พบองค์ประกอบทางเคมีทั้งหมดมากกว่า 10 ชนิด และพบ Phthalic acid, di-iso-octylester มากที่สุด ดังนั้น จำเป็นต้องใช้วิธีการสกัดทั้ง 2 วิธีการ และใช้ตัวทำละลาย Hexane เท่านั้น

เมื่อพิจารณา ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในกระเทียมน้ำมันกระเทียมที่ได้จากการสกัดร้อน ด้วย Hexane จำนวน 18 ตัวอย่าง สามารถ แบ่งกลุ่มของสารประกอบและอนุพันธ์ของสารประกอบ ได้ 11 กลุ่มตามโครงสร้างทางเคมี ซึ่งจะสามารถ นำไปใช้ประกอบการจำแนก พันธุ์และ/หรือ แหล่งปลูก ของกระเทียมได้

ในส่วนของการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุในตัวอย่งกระเทียมพบว่ากระเทียม 3 ตัวอย่ง คือ GA 55005 (จาก อ.ราชไศล จ.ศรีสะเกษ) GA 55009 (จาก อ.วังหิน จ.ศรีสะเกษ) GA 55015 (จาก อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่) มีปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุ ไม่แตกต่างกันมากนัก เช่น ปริมาณ Calories ตั้งแต่ 130.41 ถึง 139.34 Kcal/100g Carbohydrate 24.64- 26.06 g/100 g มีProtein(%N x 6.25) ตั้งแต่ 7.39 ถึง 8.72 g/100 g พบว่า Calcium ใน GA 55009 จาก อ.วังหิน จ.ศรีสะเกษ มีปริมาณสูงที่สุด 30.85 mg/100 g รองลงไปคือ Calcium ใน GA 55005จาก อ.ราชไศล จ.ศรีสะเกษ 22.54 mg/100 g ขณะที่ GA 55015 จาก อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่ มี ปริมาณ Calcium น้อยที่สุด 15.28 mg/100 g ในทำนองเดียวกัน กระเทียม จาก อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่ มี Sodium น้อยที่สุด 2.41 mg/100 g แต่กระเทียม จากอ.ราชไศล จ.ศรีสะเกษ มี Sodium มากที่สุด 9.89 mg/100 g

### Abstract:

Garlic is widely grown vegetable in Thailand. The main cultivated areas are in the North and Northeast. The varieties name is specific in each area. There is no report on morphological traits and genetic diversity from various areas. This study aimed to study on Chemical compositions of Garlic from different plantations, 30 samples. **Between 2 different** extraction method, Hot solvent extraction with Soxhlet Apparatus and Cold solvent extraction with 2 solvents, Ethyl alcohol and Hexane. Sample used Ethyl alcohol must define and re-extract with Ethyl acetate before inject to GC-MS machine, that is difficult way to extract , in this experiment, hexane is used as solvent even cold or hot solvent extraction. **Different** extraction method can be found different chemical composition, for example, GA55018 find 5 different chemical compositions and Trisulfide, di-2-propenyl is most compositions in hot solvent extraction method. But in cold solvent extraction method can find 10 different chemical compositions and the most compositions is Phthalic acid, di-iso-octylester . So, both cold solvent extraction method and in hot solvent extraction method are used in this experiment.

In hot solvent extraction method with hexane, in 18 samples of garlic, it can be separated chemical compositions and derivatives to 11 groups, that can be used to define garlic variety or plantation.

In nutrition and mineral analysis, GA 55005 (garlic from A. Rasisalai, Si Sa Ket ) GA 55009 (garlic from A. Wanghin, Si Sa Ket ) and GA 55015 (garlic from A. Chaiprakarn, Chiang Mai) is not different. Calories 130.41- 139.34 Kcal/100g Carbohydrate 24.64- 26.06 g/100 g, Protein(%N x 6.25) 7.39 - 8.72 g/100 g. Calcium in GA 55009 is highest 30.85 mg/100 g. GA 55005 found 22.54 mg/100 g while GA 55015 has lowest Calcium 15.28 mg/100 g. Another is GA 55015 has lowest Sodium 2.41 mg/100 g but GA 55005 has highest Sodium 9.89 mg/100 g.

## 6. คำนำ

ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา การผลิตกระเทียมโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะประเทศจีน ซึ่งเป็นผู้ครองอันดับ 1 ของการผลิตกระเทียมในโลกด้วยอัตราส่วนการผลิตที่ร้อยละ 75 รองลงมาคือ อินเดีย และเกาหลีใต้ ขณะที่ไทยอยู่ในอันดับที่ 16 มีอัตราการผลิตที่ร้อยละ 0.75 โดยในปี 2552 จากรายงานของ FAO รายงานปริมาณการผลิตกระเทียมโลก โดยอันดับ 1 คือ จีน 12,750 ล้านตัน รองลงมา คือ อินเดีย (645 ล้านตัน) และเกาหลีใต้ (375 ล้านตัน) ตามลำดับ ประเทศไทยมีปริมาณการใช้กระเทียม 138,600 ตัน และมีการนำเข้า 64,362 ตัน คิดเป็นมูลค่า 446.29 ล้านบาท มีการส่งออกในรูปกระเทียมสดหรือแช่เย็น 209 ตัน มูลค่า 12.55 ล้านบาท กระเทียมสดแห้งไม่เป็นผงปริมาณ 42 ตัน มูลค่า 5.96 ล้านบาท คู่ค้าที่สำคัญของไทย คือ สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย และสหราชอาณาจักร และคู่แข่งที่สำคัญ คือ จีน และพม่า

กระเทียม เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของเกษตรกรในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ที่จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง พะเยา แม่ฮ่องสอน แพร่ น่าน เพชรบูรณ์ ตาก ศรีสะเกษ ชัยภูมิ และนครราชสีมา รัฐบาลไทยได้เปิดการค้าเสรีไทย-จีน ในสินค้ากลุ่มผักสดและผลไม้ และกระเทียมของจีนมีต้นทุนและราคาถูกกว่ากระเทียมไทย ส่งผลให้กระเทียมไทยถูกแย่งตลาด ก่อให้เกิดผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ปลูกกระเทียม กระเทียมของไทย มีลักษณะเด่นกว่าที่อื่น คือ เปลือกนอกสีขาว หรือปนม่วงแดง เปลือกบางและเหนียว ขนาดหัวเล็ก กลีบย่อยมาก มีกลิ่นฉุน คุณภาพในการเก็บรักษา โดยเฉพาะกระเทียมศรีสะเกษ ที่มีชื่อเสียงด้านคุณภาพ พันธุ์ดั้งเดิมที่มีการปลูกกันมานาน ได้แก่ พันธุ์บางช้าง พันธุ์เชียงใหม่ และพันธุ์ศรีสะเกษ ทั้งสามพันธุ์นี้ เมื่อนำไปปลูกในแหล่งต่างๆ ก็จะเรียกชื่อตามแหล่งปลูก เช่น พันธุ์อุตรดิตถ์ พันธุ์น้ำปาด พันธุ์อ.ปาย ของจังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็นต้น ลักษณะทางกายภาพ เช่น ขนาดหัวอาจเล็กใหญ่ต่างกันตามสภาพแวดล้อม และการดูแลรักษา

ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของกระเทียมจากแหล่งปลูกต่างๆ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหาวิธีการพิสูจน์เอกลักษณ์ของกระเทียมจากแหล่งปลูกต่างๆ ซึ่งมีการศึกษาคุณภาพของกระเทียมจากแหล่งปลูกต่างๆ การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรม โดยการใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาร่วมกับลายพิมพ์ดีเอ็นเอ และการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลชนิด SCAR ทั้งหมดนี้เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบสายพันธุ์และเพื่อการตรวจสอบสายพันธุ์ของกระเทียม สามารถลดผลกระทบต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค จากการปลอมปนกระเทียมสายพันธุ์ต่างๆ เพื่อลดราคาต้นทุน

## 7. วิธีการดำเนินงาน

### - อุปกรณ์

1. ตัวอย่างกระเทียมจากแหล่งต่างๆ
2. ชุดเครื่องมือ Sock let apparatus
3. อุปกรณ์และเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ
4. Organic solvent ชนิดต่างๆ เช่น Ethyl alcohol Hexane และ อื่นๆ

## - วิธีการ

1. ปี 2555 ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตัวอย่างกระเทียม 2 วิธีการ คือ การสกัดด้วยวิธี Hot solvent extraction ใช้ชุดเครื่องมือ Sock let apparatus และ การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction ทั้ง 2 วิธีการ ใช้ตัวทำละลาย 2 ชนิด คือ Ethyl alcohol และ Hexane ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

2. ปี 2556 ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตัวอย่างกระเทียม 2 วิธีการ คือ การสกัดด้วยวิธี Hot solvent extraction ใช้ชุดเครื่องมือ Sock let apparatus และ การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction ทั้ง 2 วิธีการ ใช้ตัวทำละลาย คือ Hexane

3. ขั้นตอนการสกัดแบบ Hot solvent extraction คือทำความสะอาดตัวอย่าง และบดละเอียด ใช้ตัวอย่าง ครั้งละ 50 กรัม และตัวทำละลาย 200 มิลลิลิตร ซ้ำ 3 ครั้งในตัวอย่าง เดียวกันเพื่อให้สารละลายเข้มข้น นำออกจากชุดเครื่องมือ Sock let apparatus และทำให้เป็น 200 มิลลิลิตร/ตัวอย่าง

4. ขั้นตอนการสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction คือทำความสะอาดตัวอย่าง และบดละเอียด ใช้ตัวอย่าง ครั้งละ 20 กรัม และตัวทำละลาย 200 มิลลิลิตรซ้ำ 3 ครั้งในตัวอย่าง เดียวกันเพื่อให้สารละลายเข้มข้นขึ้น กรองสารละลายออก และทำให้เป็น 200 มิลลิลิตร/ตัวอย่าง

5. ทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ของตัวอย่างกระเทียมบางตัวอย่าง

## - สถานที่ดำเนินงาน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน ปี 2555 - 2556

### 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

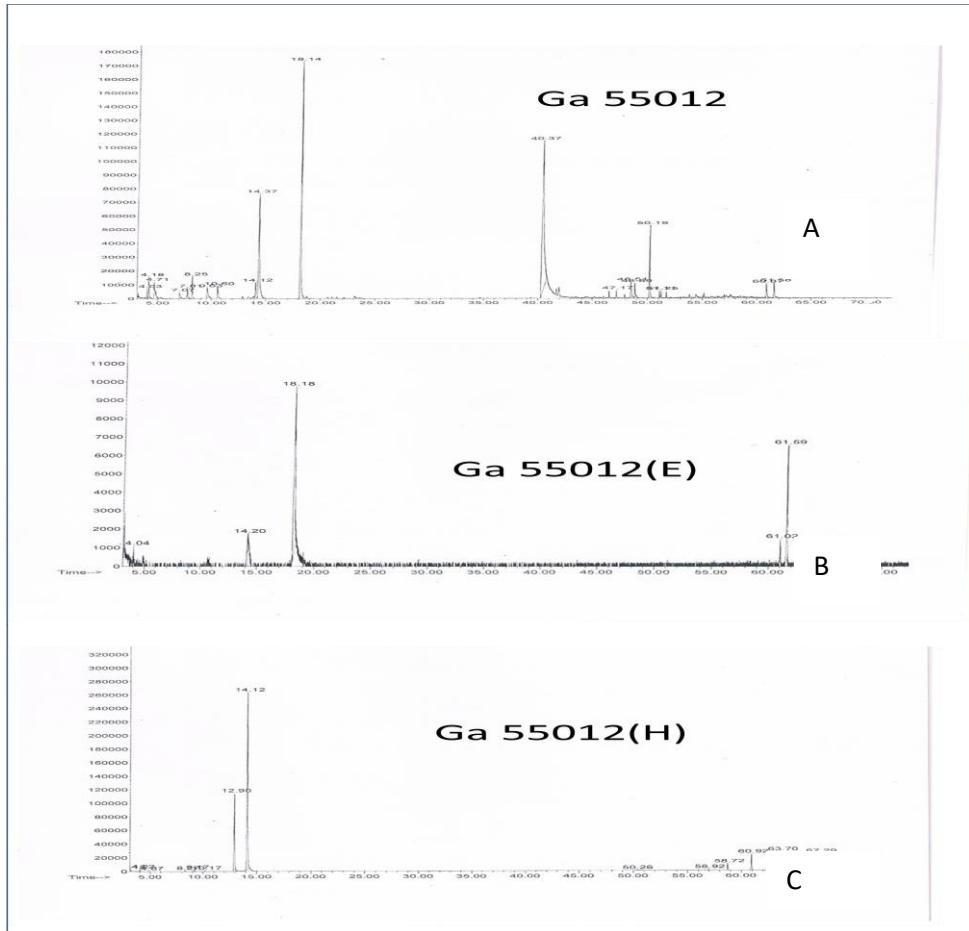
1. ตัวอย่างกระเทียมที่ใช้ในการศึกษา 18 ตัวอย่าง(ตารางที่ 1)ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตัวอย่างกระเทียม 2 วิธีการ คือ การสกัดด้วยวิธี Hot solvent extraction ใช้ชุดเครื่องมือ Sock let apparatus และ การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction ทั้ง 2 วิธีการ ใช้ตัวทำละลาย 2 ชนิด คือ Ethyl alcohol และ Hexane พบว่า การใช้ Ethyl alcohol เป็นตัวทำละลายมีขั้นตอนยุ่งยากมากกว่า และจำเป็นต้องทำการสกัดซ้ำด้วย Ethyl acetate เพื่อปรับสภาพอีกครั้งก่อนนำเข้าเครื่องวิเคราะห์ GC-MS เมื่อทำการสกัดและวิเคราะห์ ตัวอย่างที่ Ga55012 แสดงผลขององค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกัน (ภาพที่ 1-3)

นอกจากนี้ การสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน และการสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น ยังพบสารที่แตกต่างกันด้วย ตัวอย่างเช่น GA55018 พบองค์ประกอบทางเคมีทั้งหมด 5 ชนิดและ พบTrisulfide,di-2-propenyl มากที่สุดใน การสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน ขณะที่การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น พบองค์ประกอบทางเคมีทั้งหมดมากกว่า 10 ชนิด และพบ Phthalic acid, di-iso-octylester มากที่สุด ดังนั้น จำเป็นต้องใช้วิธีการสกัดทั้ง 2 วิธีการ และใช้ตัวทำละลาย Hexane.ในการสกัดตัวอย่างเท่านั้น

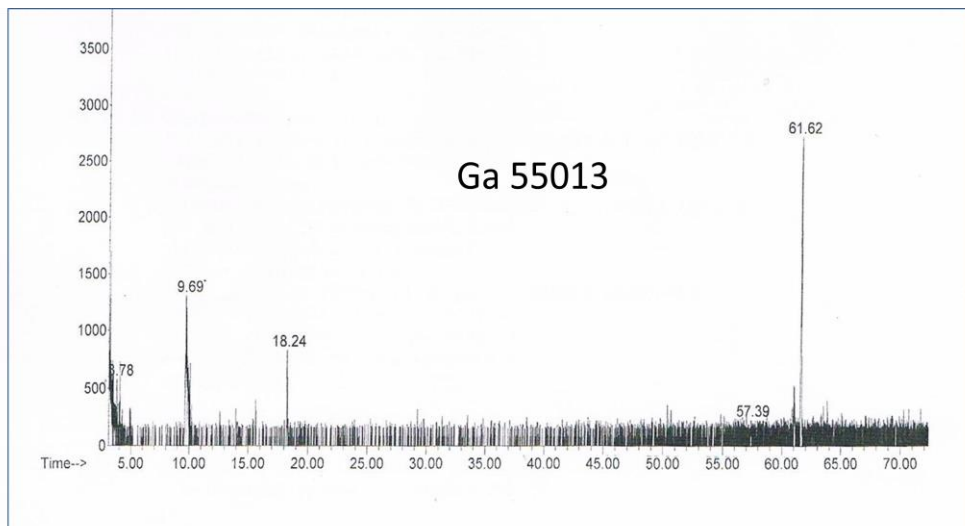
ตารางที่ 1 ตัวอย่างกระเทียมที่ใช้ในการศึกษา จำนวนรวม 18 ตัวอย่าง ตั้งแต่วันที่ 6

ธันวาคม 2554 ถึง วันที่ 4 เมษายน 2555 ดังนี้

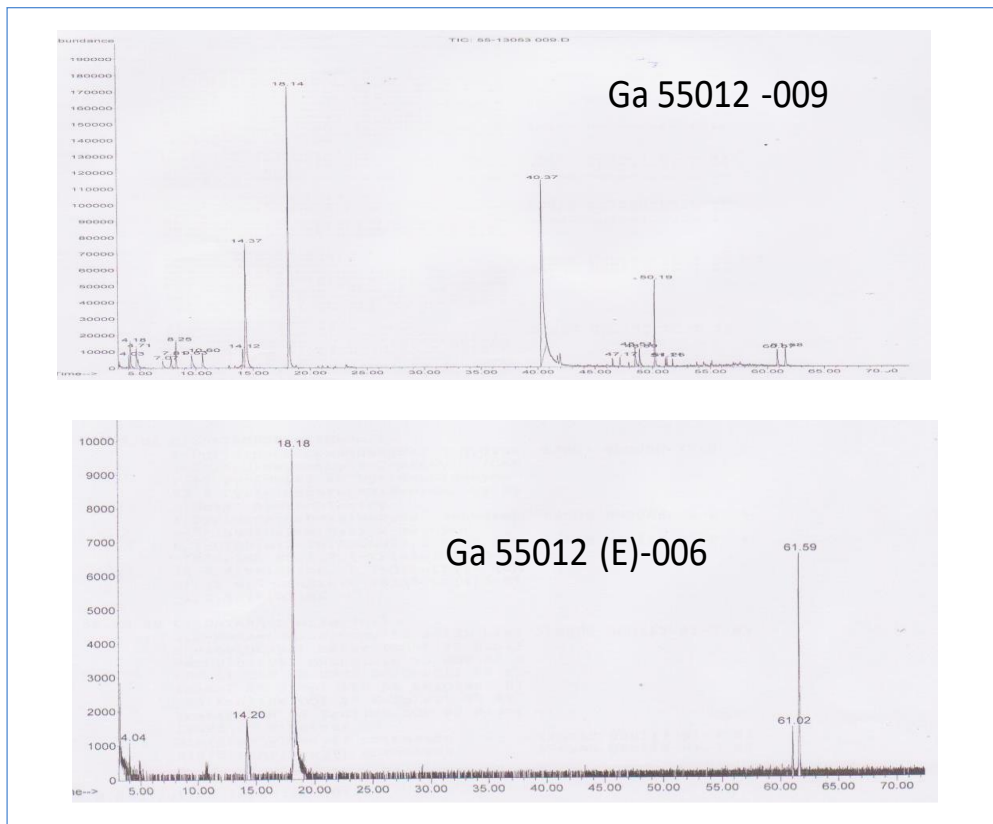
1	GA 55001	อ.ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ
2	GA 55002	อ.ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ
3	GA 55004	อ.เมืองจันทร์ จ.ศรีสะเกษ
4	GA 55005	อ.ราชีไศล จ.ศรีสะเกษ
5	GA 55006	อ.ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ
6	GA 55007	อ.กันทรารมย์ จ.ศรีสะเกษ
7	GA 55008	อ.พยุห์ จ.ศรีสะเกษ
8	GA 55009	อ.วังหิน จ.ศรีสะเกษ
9	GA 55010	อ.บ้านไธสง จ.ลำพูน
10	GA 55011	อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่
11	GA 55012	อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่
12	GA 55013	อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน
13	GA 55014	อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน
14	GA 55015	อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่
15	GA 55016	อ.จุน จ.พะเยา
16	GA 55017	อ.จุน จ.พะเยา
17	GA 55018	อ.จุน จ.พะเยา
18	GA 55019	อ.กันทรารมย์ จ.ศรีสะเกษ



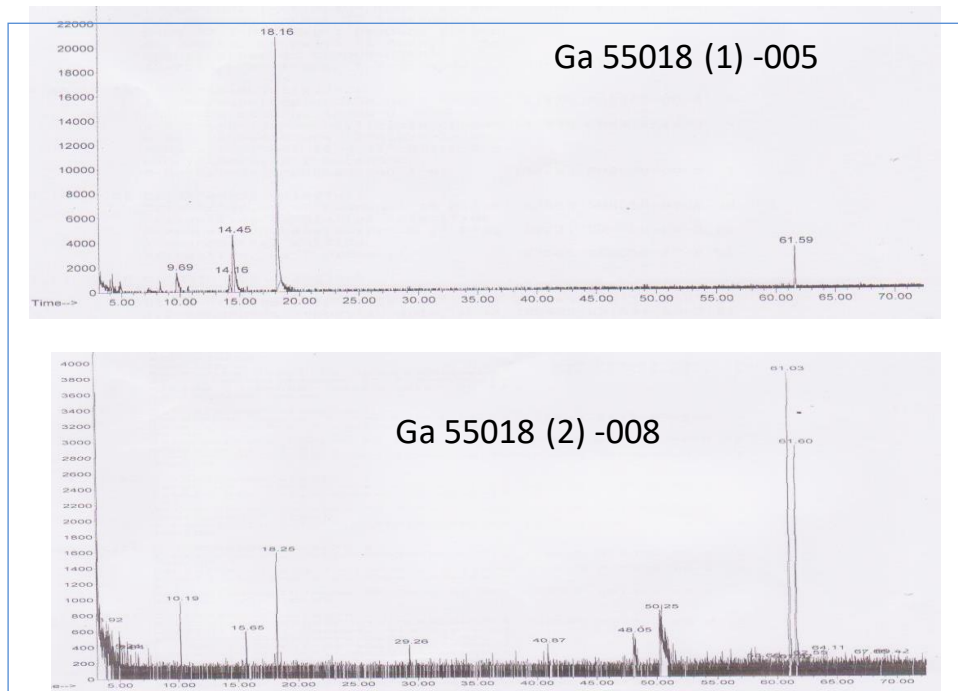
ภาพที่ 1 เปรียบเทียบChromatogramของกระเทียมตัวอย่างหมายเลข Ga55012 ที่ได้จากการสกัดด้วยกรรมวิธีและตัวทำละลายที่ต่างกัน A=สกัดเย็น(Ethanol) B=สกัดร้อน (Ethanol) C=สกัดร้อน(Hexane)



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบChromatogramของกระเทียมตัวอย่างหมายเลข Ga55013 ที่ได้จากการสกัดด้วยกรรมวิธีสกัดร้อนและใช้ตัวทำละลาย Ethanol



ภาพที่ 3 ตัวอย่าง Chromatogram ของน้ำมันหอมระเหยจากกระเทียมตัวอย่างหมายเลข Ga55012 ที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างกัน( ภาพบนใช้ Hexane และภาพล่างใช้ Ethanol)



ภาพที่ 4 เปรียบเทียบChromatogramของกระเทียมตัวอย่างหมายเลข Ga55018ที่ได้จากการสกัดด้วยกรรมวิธีและตัวทำละลายที่ต่างกัน (Ga55018=สกัดเย็น และ Ga55018(2)= สกัดร้อน)

2 เมื่อทำการสกัดโดยใช้ตัวทำละลายเหมือนกัน คือ Hexane แล้วทำการวิเคราะห์ องค์ประกอบทางเคมี โดยวิธี GC-MS พบว่าผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในกระเทียมที่ใช้วิธีการในการสกัดด้วยวิธี Hot solvent extraction และ การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction ยังคงแสดงผลของ องค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกัน (ตารางที่2) แต่พบว่า สามารถ แบ่งได้เป็น 3 กรณี คือ สารบางตัวพบในทั้ง 2 ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดร้อน สารบางตัวพบในทั้ง 2 ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดเย็น และสารบางตัวพบในทั้ง 2 ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดเย็นและวิธีการสกัดร้อน(ตารางที่3)

**ตารางที่ 2** องค์ประกอบทางเคมี ของสารสกัดจากกระเทียมที่ได้จากการสกัดด้วยกรรมวิธีและตัวทำละลายที่ต่างกัน

ตัวอย่าง	การสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน		การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น			
	Retention Times(RT)	Ethanol	Retention Times(RT)	Hexane	Retention Times(RT)	Ethanol
Ga 55012	4.04	Neopentyl para- aminobenzoat e	3.18	1-Propene,3,3'- thiobis-3-Vinyl- 2,2-dithio cyclohex-5-ene	7.07	Phenyl acetaldehyde
	14.20	3-Vinyl-2,2- dithio cyclohex-5-	12.90	3,4-dihydro-3- Vinyl-1,2-dithiin	9.63	Phosphoric acid, triethyl ester



		ene1,2, 4,5-Tetrazine				
	18.18	Trisulfide, di-2-propenyl	14.12	2-Vinyl-4H-1,3-dithiin	14.12	3-Vinyl-1,2-dithio
	61.02	4-Pyridinecarboxaldehyde	58.72	Hexadecane	18.14	cyclohex-5-ene Trisulfide, di-2-propenyl
	61.59	1,2-Benzenedicarboxylic acid,bis(2-	60.92	Heneicosane	40.37	Propenylparaben
	-	-	63.70	Heneicosane	48.51	Xycaine
	-	-	67.29	Heneicosane	50.19	Dibutyl Phthalate
	-	-	71.99	Nonadecane	51.11	Docosanoic acid, ethyl ester
	-	-	-	-	61.58	Bis(2-ethylhexyl) phthalate
	61.62	Di-(2-ethylhexyl) Diphosphoric acid, tetraethyl ester	-	-	-	-
Ga 55013	9.69	Trisulfide, di-2-propenyl	-	-	-	-
Ga 55018	18.16	Trisulfide, di-2-propenyl	-	-	61.60	Phthalic acid, diisooctyl ester
					61.03	4-Pyridinecarboxaldehyde,3-hydroxyl-5-hydroxymethyl-2-methyl-

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมีในกระเทียมที่ใช้วิธีการในการสกัดแตกต่างกัน แต่ใช้ตัวทำละลายเหมือนกัน คือ Hexane

peakที่	RT (min.)	GA55012		GA55018	
		สกัดร้อน	สกัดเย็น	สกัดร้อน	สกัดเย็น
1	3.18	1-Propene,3,3'-thiobis-*	ไม่พบ	1-Propene,3,3'-thiobis-*	1-Propene,3,3'-thiobis-
2	5.98	3,4-Dihydro-3-vinyl-1,2-dithiin	3,4-Dihydro-3-vinyl-1,2-dithiin	ไม่พบ	ไม่พบ

3	5.99	ไม่พบ	ไม่พบ	2-Thiabicyclo[4.1.0]hept-4-ene	ไม่พบ
4	8.23	Disulfide, di-2-propenyl***	ไม่พบ	Diallyl disulfide*** หรือ	ไม่พบ
5				Disulfide, di-2-propenyl***	
6	8.24	ไม่พบ	Disulfide, di-2-propenyl***	ไม่พบ	ไม่พบ
7	8.25	ไม่พบ		ไม่พบ	Disulfide, di-2-propenyl***
8	12.89	ไม่พบ	2-Vinyl-1,2-dithiocyclohex-4-ene**	2-Vinyl-1,2-dithiocyclohex-4-ene	2-Vinyl-1,2-dithiocyclohex-4-ene**
9	14.12	ไม่พบ	3-Vinyl-1,2-dithiocyclohex-5-ene	2-Vinyl-4H-1,3-dithiin	2-Vinyl-4H-1,3-dithiin
10	14.15	3-Vinyl-1,2-dithiocyclohex-5-ene	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
11	18.14	Trisulfide, di-2-propenyl*	ไม่พบ	Trisulfide, di-2-propenyl*	ไม่พบ

หมายเหตุ \* คือสารที่พบในทั้ง 2 ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดร้อน

\*\* คือสารที่พบในทั้ง 2 ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดเย็น

\*\*\* คือสารที่พบในทั้ง 2 ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดเย็นและวิธีการสกัดร้อน

3. เมื่อพิจารณา ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในกระเทียม จำนวน 18 ตัวอย่าง สามารถแบ่งกลุ่มของสารประกอบและอนุพันธ์ของสารประกอบ ได้ 11 กลุ่ม ( ตารางที่ 4) สามารถ นำไปใช้ประกอบการจำแนก พันธุ์และ/หรือ แหล่งปลูก ของกระเทียมได้

ตารางที่ 4 จำนวนองค์ประกอบ(ชนิด)ของน้ำมันกระเทียมที่ได้จากการสกัดร้อน ด้วย Hexane

ตัวอย่าง	RT(min)ของpeakที่อธิบายได้										
	peak ที่1	peak ที่2	peak ที่3	peak ที่4	peak ที่5	peak ที่6	peak ที่7	peak ที่8	peak ที่9	peak ที่10	peak ที่11
GA55001	3.18	ไม่พบ	4.41	ไม่พบ	5.11	ไม่พบ	12.89	14.12	18.55	ไม่พบ	ไม่พบ
GA55002	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	12.91	14.12	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

GA55004	ไม่พบ	4.26	4.41	ไม่พบ	5.11	ไม่พบ	12.90	14.14	18.16	45.21	ไม่พบ
GA55005	3.18	ไม่พบ	4.25	4.41	5.12	ไม่พบ	12.90	14.13	18.15	ไม่พบ	ไม่พบ
GA55006	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	5.11	ไม่พบ	12.89	14.12	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
GA55007	3.18	4.26	ไม่พบ	ไม่พบ	5.11	ไม่พบ	12.90	14.14	18.14	ไม่พบ	50.18
GA55008	3.18	4.26	ไม่พบ	4.41	5.12	ไม่พบ	12.89	14.13	18.16	ไม่พบ	ไม่พบ
GA55009	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	4.41	5.12	ไม่พบ	12.89	14.12	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
GA55010	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	5.11	ไม่พบ	12.90	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
GA55011	3.18	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	12.91	14.16	ไม่พบ	ไม่พบ	50.18
GA55012	3.18	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	5.98	ไม่พบ	14.15	18.14	ไม่พบ	ไม่พบ
GA55013	3.18	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	5.98	ไม่พบ	14.16	18.14	ไม่พบ	50.18
GA55014	3.18	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	12.90	14.14	18.16	ไม่พบ	50.17
GA55015	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	12.89	14.12	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
GA55016	3.18	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	5.98	12.89	14.12	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
GA55017	3.18	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	5.97	12.90	14.16	18.15	ไม่พบ	ไม่พบ
GA55018	3.18	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	5.99	12.89	14.13	18.14	ไม่พบ	ไม่พบ
GA55019	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	12.90	14.12	18.19	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ ในRTที่ระบายด้วยสีเดียวกันคือองค์ประกอบทางเคมีในกระเทียมที่มีโครงสร้างเหมือนหรือคล้ายกัน

4. ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุในตัวอย่างกระเทียมพบว่ากระเทียม 3 ตัวอย่าง คือ GA 55005 (จาก อ.ราชไศล จ.ศรีสะเกษ) GA 55009 (จาก อ.วังหิน จ.ศรีสะเกษ) GA 55015 (จาก อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่) มีปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุ ไม่แตกต่างกันมากนัก(ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุในตัวอย่างกระเทียม \*

รายการ	ตัวอย่างกระเทียม		
	Ga5505	Ga5509	Ga5515
Ash (g/100 g)	1.37	1.57	1.38
Calories (Kcal/100g)	136.32	139.34	130.41
Calories from Fat (Kcal/100g)	2.88	2.34	1.89
Carbohydrate (g/100 g)	24.64	26.06	24.74
Cholesterol (mg/100 g)	Not detected	Not detected	Not detected
Fat (g/100 g)	0.32	0.26	0.21
Moisture (g/100 g)	64.95	63.92	66.28

Protein(%N x 6.25) (g/100 g)	8.72	8.19	7.39
Saturated Fat (g/100 g)	0.10	0.09	0.08
Sugar (g/100 g)	2.08	2.39	1.87
Dietary Fiber (g/100 g)	13.28	13.84	10.95
Vitamin A(micro g/100 g)	Not detected	Not detected	Not detected
Vitamin B1 (mg/100 g)	0.26	0.25	0.17
Vitamin B2(mg/100 g)	0.03	0.03	Not detected
Calcium (Ca) (mg/100 g)	22.54	30.85	15.28
Iron (Fe) (mg/100 g)	1.26	1.03	1.04
Sodium(mg/100 g)	9.89	5.41	2.41

หมายเหตุ \*ผลวิเคราะห์จากบริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง(ประเทศไทย)จำกัด

## 9. สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

9.1. พบว่า การใช้ Ethyl alcohol เป็นตัวทำละลายมีขั้นตอนยุ่งยากมากกว่า และจำเป็นต้องทำการสกัดซ้ำด้วย Ethyl acetate เพื่อปรับสภาพอีกครั้งก่อนนำเข้าเครื่องวิเคราะห์ GC-MS นอกจากนี้ การสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน และการสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น ยังพบสารที่แตกต่างกันด้วย ตัวอย่างเช่น GA55018 พบองค์ประกอบทางเคมีทั้งหมด 5 ชนิดและ พบTrisulfide,di-2-propenyl มากที่สุดในการสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน ขณะที่การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น พบองค์ประกอบทางเคมีทั้งหมดมากกว่า 10 ชนิด และพบ Phthalic acid, di-iso-octylester มากที่สุด ดังนั้น จำเป็นต้องใช้วิธีการสกัดทั้ง 2 วิธีการ และใช้ตัวทำละลาย Hexane เท่านั้น

9.2 พบว่า เมื่อทำการสกัดโดยใช้ตัวทำละลายเหมือนกัน คือ Hexaneผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในกระเทียมที่ใช้วิธีการในการสกัดด้วยวิธี Hot solvent extraction และ การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction ยังคงแสดงผลขององค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกัน (ตารางที่2) แต่พบว่า สามารถแบ่งได้เป็น 3 กรณี คือ สารบางตัวพบในทั้ง 2 ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดร้อน สารบางตัวพบในทั้ง 2 ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดเย็น และสารบางตัวพบในทั้ง 2 ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดเย็นและวิธีการสกัดร้อน

9.3 . ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุในตัวอย่างกระเทียมพบว่ากระเทียม 3 ตัวอย่าง คือ GA 55005 (จาก อ.ราชไศล จ.ศรีสะเกษ) GA 55009 (จาก อ.วังหิน จ.ศรีสะเกษ) GA 55015 (จาก อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่) มีปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุ ไม่แตกต่างกันมากนัก

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำไปใช้ประกอบการจำแนก พันธุ์และ/หรือ แหล่งปลูก ของกระเทียมตามวัตถุประสงค์ของโครงการและ นอกจากนี้การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับฤทธิ์สมุนไพรกระเทียมแคปซูลในด้านการรักษา ได้แก่ การช่วยลดปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือด ช่วยป้องกันโรคหลอดเลือดอุดตันและกล้ามเนื้อหัวใจหยุดทำงานเฉียบพลัน ช่วยเพิ่ม

HDL หรือ คอเลสเตอรอลชนิดดีในเลือด ช่วยลดปริมาณน้ำตาลในเลือด ลดไตรกลีเซอไรด์ เพิ่มการไหลเวียนของเลือด พบว่าสมุนไพรรักษาเย็บแผล ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคผิวหนัง คอติบ ปอดบวม ไทฟอยด์ และคออักเสบได้ มีสารต้านมะเร็ง เช่น สาร S-allylmercaptocysteine ลดการเกิดมะเร็งในต่อมลูกหมาก ( 50%) ช่วยเพิ่มความจำ และช่วยรักษาอาการเวียนศีรษะ ผลงานวิจัยนี้จึงสามารถนำไปต่อยอดในการศึกษาทางการแพทย์และทางเภสัชศาสตร์ได้อีกมากมาย

**11. คำขอบคุณ** ขอขอบคุณทีมงานทุกท่านที่ช่วยทำให้งานนี้สำเร็จลงด้วยดี

## **12. เอกสารอ้างอิง**

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2542. การจำแนกลักษณะความแตกต่างของกระเทียมที่ปลูกบนน้ำเข้าและที่ผลิตในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร, 2542. 16 หน้า.

เริงชัย ชุ่มภิรมย์ วินัย เจริญกุล ละอองดา ชุ่มภิรมย์ บุญถนอม ถาคำฟู และสมศักดิ์ชัยศิลป์. 2533. การคัดเลือกกระเทียมพันธุ์บางช้างที่กลายพันธุ์โดยรังสีแกมมา. หน้า 206. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2533. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย.

เริงชัย ชุ่มภิรมย์. 2538. การปรับปรุงพันธุ์พืชผัก และการผลิตเมล็ดพันธุ์คัดและเมล็ดพันธุ์หลักของพืชผักบางชนิด ผักกาดหัว ผักคะน้า ผักกาดกวางตุ้ง ผักกาดขาวปลี ผักกาดเขียวปลี ถั่วลันเตา กระเทียม. กลุ่มพืชศาสตร์ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 108 หน้า.

นिरนาม. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 416 ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2553 : 93 น.

นिरนาม. 2557. คุณประโยชน์ของกระเทียม. สืบค้นจาก: <http://202.44.14.219/thaiherbkmutt/info.php?id=85>