

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของกระเทียมในพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ

นางพรรณผกา รัตน์โกศล^{๑/}
นางสาวจันทนา โชคพาชื่น^{๒/}

นางสาวรัชณี ศิริยาน^{๒/}
นางจิรภา ออสติ^{๒/}

บทคัดย่อ

กระเทียมเป็นพืชผักที่มีการปลูกกันมานานในประเทศไทย โดยมีแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งแต่ละแหล่งปลูกจะมีพันธุ์ที่เรียกชื่อตามแหล่งปลูก แต่ยังไม่มีการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของกระเทียมจากแหล่งปลูกต่างๆ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตัวอย่างกระเทียม ๒ วิธีการ คือ การสกัดด้วยวิธี Hot solvent extraction ใช้ชุดเครื่องมือ Socklet apparatus และ การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction ทั้ง ๒ วิธีการ ใช้ตัวทำละลาย ๒ 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 GA๕๕๐๑๘ พบองค์ประกอบทางเคมีทั้งหมด ๕ ชนิดและ พบTrisulfide,di-๒-propenyl มากที่สุดในการสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน ขณะที่การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น พบองค์ประกอบทางเคมีทั้งหมดมากกว่า ๑๐ ชนิด และพบ Phthalic acid, di-iso-octylester มากที่สุด ดังนั้น จำเป็นต้องใช้วิธีการสกัดทั้ง ๒ วิธีการ และใช้ตัวทำละลาย Hexane เท่านั้น

เมื่อพิจารณา ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในกระเทียมน้ำมันกระเทียมที่ได้จากการสกัดร้อน ด้วย Hexane จำนวน ๑๘ ตัวอย่าง สามารถ แบ่งกลุ่มของสารประกอบและอนุพันธ์ของสารประกอบ ได้ ๑๑ กลุ่มตามโครงสร้างทางเคมี ซึ่งจะสามารถ นำไปใช้ประกอบการจำแนก พันธุ์และ/หรือ แหล่งปลูก ของกระเทียมได้

ในส่วนของการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุในตัวอย่างกระเทียมพบว่ากระเทียม ๓ ตัวอย่าง คือ GA ๕๕๐๐๕ (จาก อ.ราชันไศล จ.ศรีสะเกษ) GA ๕๕๐๐๙ (จาก อ.วังหิน จ.ศรีสะเกษ) GA ๕๕๐๑๕ (จาก อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่) มีปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุ ไม่แตกต่างกันมากนัก เช่น ปริมาณ Calories ตั้งแต่ ๑๓๐.๔๑ ถึง ๑๓๙.๓๔ Kcal/๑๐๐g Carbohydrate ๒๔.๖๔- ๒๖.๐๖ g/๑๐๐ g มีProtein(%N x ๖.๒๕) ตั้งแต่ ๗.๓๙ ถึง ๘.๗๒ g/๑๐๐ g พบว่า Calcium ใน GA ๕๕๐๐๙ จาก อ.วังหิน จ.ศรีสะเกษ มีปริมาณสูงที่สุด ๓๐.๘๕ mg/๑๐๐ g รองลงไปคือ Calcium ใน GA ๕๕๐๐๕จาก อ.ราชันไศล จ.ศรีสะเกษ๒๒.๕๔ mg/๑๐๐ g ขณะที่ GA ๕๕๐๑๕ จาก อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่ มี ปริมาณ Calcium น้อยที่สุด ๑๕.๒๘ mg/๑๐๐ g ในทำนองเดียวกันกระเทียม จาก อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่ มี Sodium น้อยที่สุด ๒.๔๑ mg/๑๐๐ g แต่กระเทียม จากอ.ราชันไศล จ.ศรีสะเกษ มี Sodium มากที่สุด ๙.๘๙ mg/๑๐๐ 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, ๓๐ samples. **Between ๒ different** extraction method, Hot solvent extraction with Socklet Apparatus and Cold solvent extraction with ๒ 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, GA๕๕๐๑๘ find ๕ different chemical compositions and Trisulfide,di-๒-propenyl is most compositions in hot solvent extraction method. But in cold solvent extraction method can find ๑๐ 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 ๑๘ samples of garlic, it can be separated chemical compositions and derivatives to ๑๑ groups, that can be used to define garlic variety or plantation.

In nutrition and mineral analysis, GA ๕๕๐๐๕ (garlic from A. Rasisalai, Si Sa Ket) GA ๕๕๐๐๘ (garlic from A. Wanghin, Si Sa Ket) and GA ๕๕๐๑๕ (garlic from A. Chaiprakarn, Chiang Mai) is not different. Calories ๑๓๐.๔๑- ๑๓๙.๓๔ Kcal/๑๐๐g Carbohydrate ๒๔.๖๔- ๒๖.๐๖ g/๑๐๐ g, Protein(%N x ๖.๒๕) ๗.๓๙ - ๘.๗๒ g/๑๐๐ g. Calcium in GA ๕๕๐๐๘ is highest ๓๐.๘๕ mg/๑๐๐ g. GA ๕๕๐๐๕ found ๒๒.๕๔ mg/๑๐๐ g while GA ๕๕๐๑๕ has lowest Calcium ๑๕.๒๘ mg/๑๐๐ g. Another is GA ๕๕๐๑๕ has lowest Sodium ๒.๔๑ mg/๑๐๐ g but GA ๕๕๐๐๕ has highest Sodium ๙.๘๙ mg/๑๐๐ g.

^{๑/} ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

^{๒/} ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

๖. คำนำ

ในช่วง ๕ ปีที่ผ่านมา การผลิตกระเทียมโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะประเทศจีน ซึ่งเป็นผู้ที่ครองอันดับ ๑ ของการผลิตกระเทียมในโลกด้วยอัตราส่วนการผลิตที่ร้อยละ ๗๕ รองลงมาคือ อินเดีย และเกาหลีใต้ ขณะที่ไทยอยู่ในอันดับที่ ๑๖ มีอัตราการผลิตที่ร้อยละ ๐.๗๕ โดยในปี ๒๕๕๒ จากรายงานของ FAO รายงานปริมาณ การผลิตกระเทียมโลก โดยอันดับ ๑ คือ จีน ๑๒,๗๕๐ ล้านตัน รองลงมา คือ อินเดีย (๖๔๕ ล้านตัน) และ เกาหลีใต้ (๓๗๕ ล้านตัน) ตามลำดับ ประเทศไทยมีปริมาณการใช้กระเทียม ๑๓๘,๖๐๐ ตัน และมีการนำเข้า ๖๔,๓๖๒ ตัน คิดเป็นมูลค่า ๔๔๖.๒๙ ล้านบาท มีการส่งออกในรูปกระเทียมสดหรือแช่เย็น ๒๐๙ ตัน มูลค่า ๑๒.๕๕ ล้านบาท กระเทียมสดแห้งไม่เป็นผงปริมาณ ๔๒ ตัน มูลค่า ๕.๙๖ ล้านบาท คู่ค้าที่สำคัญของไทย คือ สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย และสหราชอาณาจักร และคู่แข่งที่สำคัญ คือ จีน และพม่า

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

ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของกระเทียมจากแหล่งปลูกต่างๆ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหาวิธีการพิสูจน์เอกลักษณ์ของกระเทียมจากแหล่งปลูกต่างๆ ซึ่งมีการศึกษาคุณภาพของกระเทียมจากแหล่งปลูกต่างๆ การศึกษา ความหลากหลายทางพันธุกรรม โดยการนำลักษณะทางสัณฐานวิทยาร่วมกับลายพิมพ์ดีเอ็นเอ และการพัฒนา เครื่องหมายโมเลกุลชนิด SCAR ทั้งหมดนี้เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบสายพันธุ์และเพื่อการ ตรวจสอบสายพันธุ์ของกระเทียม สามารถลดผลกระทบต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค จากการปลอมปนกระเทียมสาย พันธุ์ต่างๆเพื่อลดราคาต้นทุน

๗. วิธีการดำเนินงาน

- อุปกรณ์

๑. ตัวอย่างกระเทียมจากแหล่งต่างๆ
๒. ชุดเครื่องมือ Sock let apparatus
๓. อุปกรณ์และเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ
๔. Organic solvent ชนิดต่างๆ เช่น Ethyl alcohol Hexane และ อื่นๆ

- วิธีการ

๑. ปี ๒๕๕๕ ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตัวอย่างกระเทียม ๒ วิธีการ คือ การสกัดด้วยวิธี Hot solvent extraction ใช้ชุดเครื่องมือ Sock let apparatus และ การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction ทั้ง ๒ วิธีการ ใช้ตัวทำละลาย ๒ ชนิด คือ Ethyl alcohol และ Hexane ทำการวิเคราะห์ องค์ประกอบทางเคมี

๒. ปี ๒๕๕๖ ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตัวอย่างกระเทียม ๒ วิธีการ คือ การสกัดด้วยวิธี Hot solvent extraction ใช้ชุดเครื่องมือ Sock let apparatus และ การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction ทั้ง ๒ วิธีการ ใช้ตัวทำละลาย คือ Hexane

๓. ขั้นตอนการสกัดแบบ Hot solvent extraction คือทำความสะอาดตัวอย่าง และบดละเอียด ใช้ตัวอย่าง ครั้งละ ๕๐ กรัม และตัวทำละลาย ๒๐๐ มิลลิลิตร ซ้ำ ๓ ครั้งในตัวอย่าง เดียวกันเพื่อให้สารละลายเข้มข้นขึ้น นำออกจากชุดเครื่องมือ Sock let apparatus และทำให้เป็น ๒๐๐ มิลลิลิตร/ตัวอย่าง

๔. ขั้นตอนการสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction คือทำความสะอาดตัวอย่าง และบดละเอียด ใช้ตัวอย่าง ครั้งละ ๒๐ กรัม และตัวทำละลาย ๒๐๐ มิลลิลิตรซ้ำ ๓ ครั้งในตัวอย่าง เดียวกันเพื่อให้สารละลายเข้มข้นขึ้น กรองสารละลายออก และทำให้เป็น ๒๐๐ มิลลิลิตร/ตัวอย่าง

๕. ทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ของตัวอย่างกระเทียมบางตัวอย่าง

- สถานที่ดำเนินงาน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน ปี ๒๕๕๕ - ๒๕๕๖

๘. ผลการทดลองและวิจารณ์

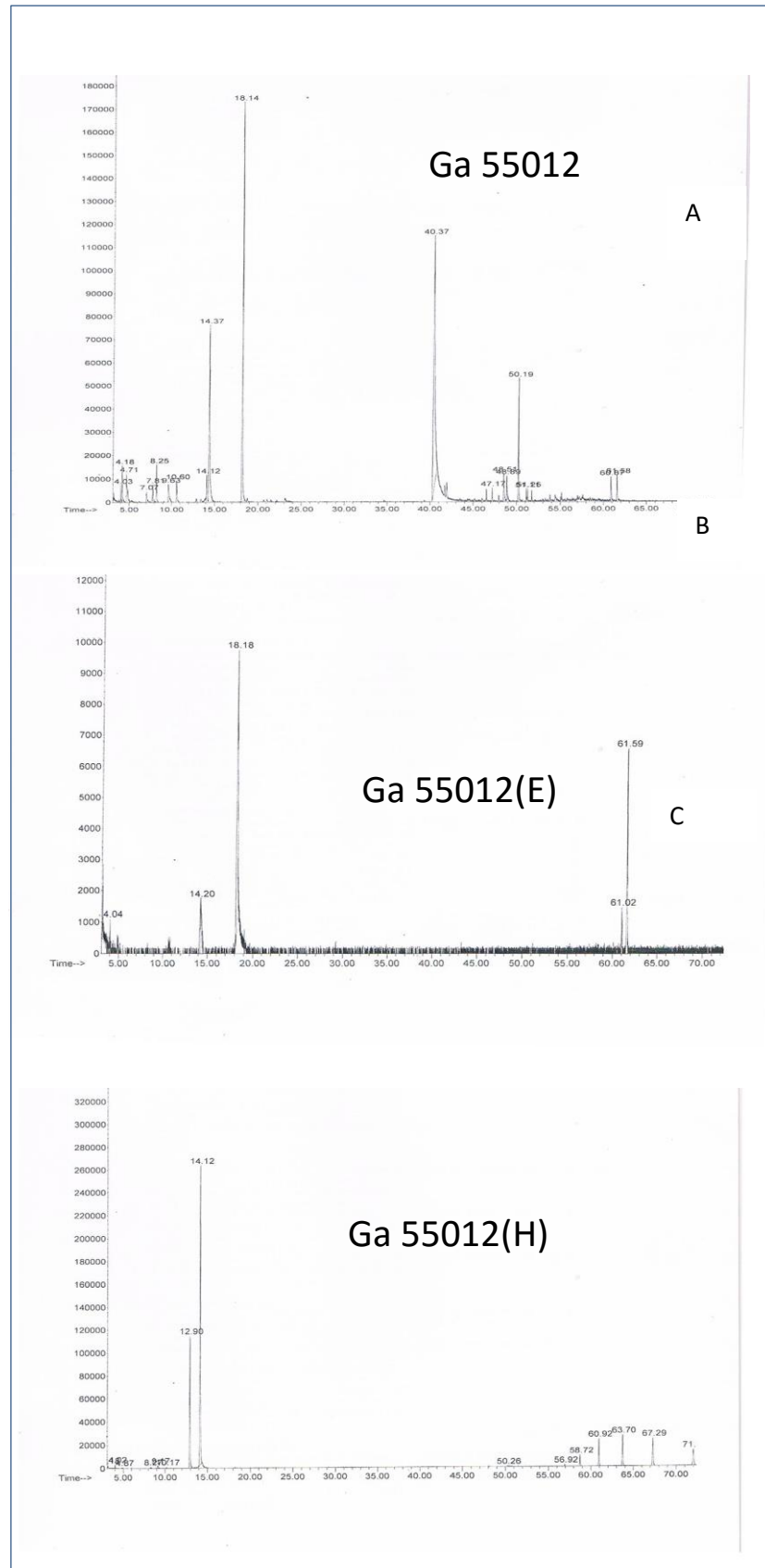
๑. ตัวอย่างกระเทียมที่ใช้ในการศึกษา ๑๘ ตัวอย่าง(ตารางที่ ๑)ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตัวอย่างกระเทียม ๒ วิธีการ คือ การสกัดด้วยวิธี Hot solvent extraction ใช้ชุดเครื่องมือ Sock let apparatus และ การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction ทั้ง ๒ วิธีการ ใช้ตัวทำละลาย ๒ ชนิด คือ Ethyl alcohol และ Hexane พบว่า การใช้ Ethyl alcohol เป็นตัวทำละลายมีขั้นตอนยุ่งยากมากกว่า และจำเป็นต้องทำการสกัดซ้ำด้วย Ethyl acetate เพื่อปรับสภาพอีกครั้งก่อนนำเข้าเครื่องวิเคราะห์ GC-MS เมื่อทำการสกัดและวิเคราะห์ ตัวอย่างที่ GA๕๕๐๑๒ แสดงผลขององค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกัน (ภาพที่ ๑-๓)

นอกจากนี้ การสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน และการสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น ยังพบสารที่แตกต่างกันด้วยตัวอย่างเช่น GA๕๕๐๑๘ พบองค์ประกอบทางเคมีทั้งหมด ๕ ชนิดและ พบTrisulfide,di-๒-propenyl มากที่สุดในการสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน ขณะที่การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น พบองค์ประกอบทางเคมีทั้งหมดมากกว่า ๑๐ ชนิด และพบ Phthalic acid, di-iso-octylester มากที่สุด ดังนั้น จำเป็นต้องใช้วิธีการสกัดทั้ง ๒ วิธีการ และใช้ตัวทำละลาย Hexane ในการสกัดตัวอย่างเท่านั้น

ตารางที่ ๑ ตัวอย่างกระเทียมที่ใช้ในการศึกษา จำนวนรวม ๑๘ ตัวอย่าง ตั้งแต่วันที่ ๖ ธันวาคม ๒๕๕๔ ถึง วันที่ ๔ เมษายน ๒๕๕๕ ดังนี้

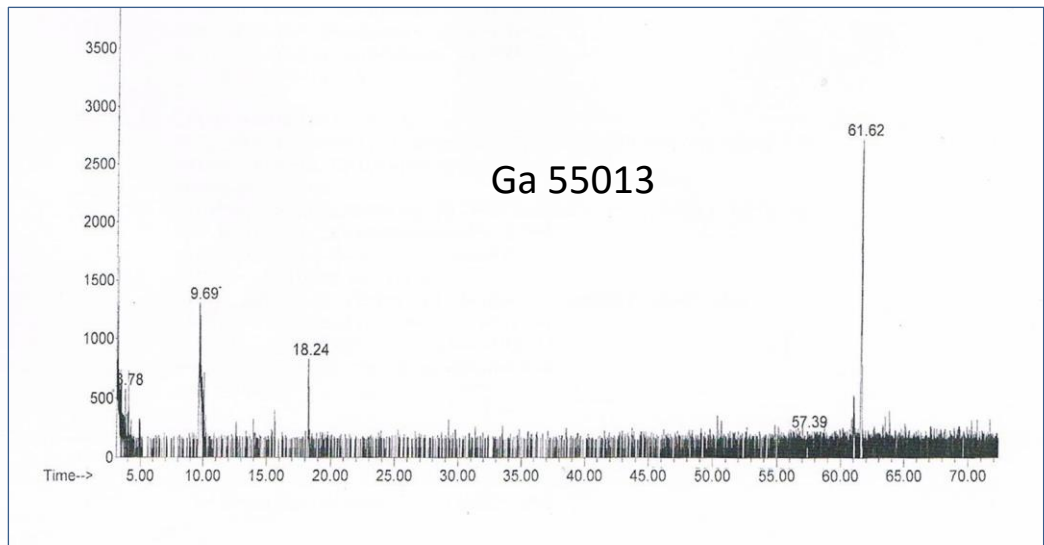
๑	GA ๕๕๐๐๑	อ.ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ
๒	GA ๕๕๐๐๒	อ.ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ
๓	GA ๕๕๐๐๔	อ.เมืองจันทร์ จ.ศรีสะเกษ
๔	GA ๕๕๐๐๕	อ.ราชไศล จ.ศรีสะเกษ
๕	GA ๕๕๐๐๖	อ.ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ
๖	GA ๕๕๐๐๗	อ.กันทรารมย์ จ.ศรีสะเกษ
๗	GA ๕๕๐๐๘	อ.พยุห์ จ.ศรีสะเกษ
๘	GA ๕๕๐๐๙	อ.วังหิน จ.ศรีสะเกษ
๙	GA ๕๕๐๑๐	อ.บ้านไธสง จ.ลำพูน

๑๐	GA ๕๕๐๑๑	อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่
๑๑	GA ๕๕๐๑๒	อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่
๑๒	GA ๕๕๐๑๓	อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน
๑๓	GA ๕๕๐๑๔	อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน
๑๔	GA ๕๕๐๑๕	อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่
๑๕	GA ๕๕๐๑๖	อ.จุน จ.พะเยา
๑๖	GA ๕๕๐๑๗	อ.จุน จ.พะเยา
๑๗	GA ๕๕๐๑๘	อ.จุน จ.พะเยา
๑๘	GA ๕๕๐๑๙	อ.กันทรารมย์ จ.ศรีสะเกษ

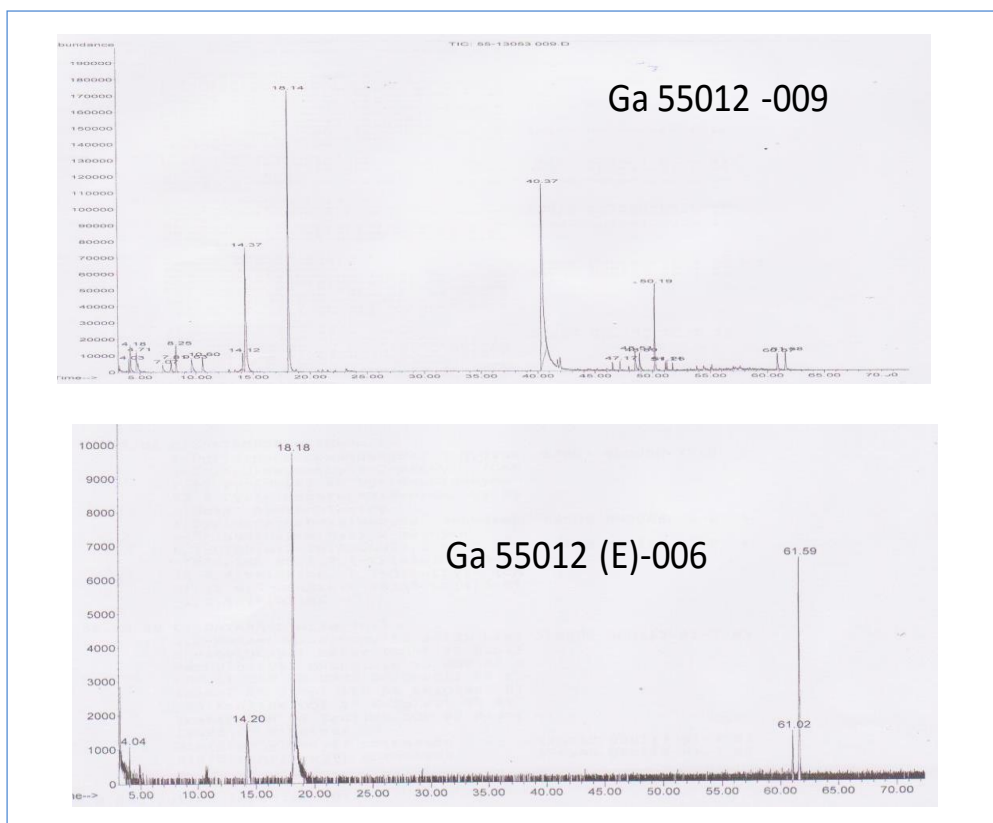


ภาพที่ ๑ เปรียบเทียบChromatogramของกระเทียมตัวอย่างหมายเลข Ga๕๕๐๑๒ ที่ได้จากการสกัดด้วยกรรมวิธีและตัวทำละลายที่ต่างกัน A=สกัดเย็น(Ethanol) B=สกัดร้อน

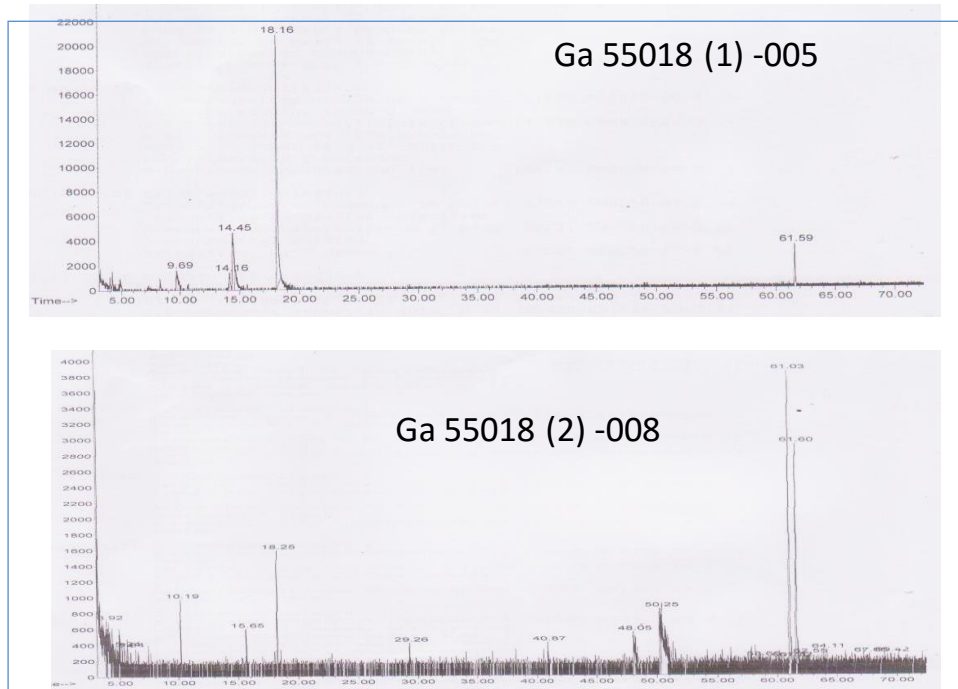
(Ethanol) C=สกัดร้อน(Hexane)



ภาพที่ ๒ เปรียบเทียบChromatogramของกระเทียมตัวอย่างหมายเลข Ga๕๕๐๑๓ ที่ได้จากการสกัดด้วยกรรมวิธีสกัดร้อนและใช้ตัวทำละลาย Ethanol



ภาพที่ ๓ ตัวอย่าง Chromatogram ของน้ำมันหอมระเหยจากกระเทียมตัวอย่างหมายเลข Ga๕๕๐๑๒ ที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างกัน(ภาพบนใช้ Hexane และภาพล่างใช้ Ethanol)



ภาพที่ ๔ เปรียบเทียบChromatogramของกระเทียมตัวอย่างหมายเลข Ga๕๕๐๑๘ที่ได้จากการสกัดด้วยกรรมวิธีและตัวทำละลายที่ต่างกัน (Ga๕๕๐๑๘=สกัดเย็น และ Ga๕๕๐๑๘(๒)= สกัดร้อน)

๒ เมื่อทำการสกัดโดยใช้ตัวทำละลายเหมือนกัน คือ Hexane แล้วทำการวิเคราะห์ องค์ประกอบทางเคมีโดยวิธี GC-MS พบว่าผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในกระเทียมที่ใช้วิธีการในการสกัดด้วยวิธี Hot solvent extraction และ การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction ยังคงแสดงผลขององค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกัน (ตารางที่๒) แต่พบว่า สามารถ แบ่งได้เป็น ๓ กรณี คือ สารบางตัวพบในทั้ง ๒ ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดร้อน สารบางตัวพบในทั้ง ๒ ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดเย็น และสารบางตัวพบในทั้ง ๒ ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดเย็นและวิธีการสกัดร้อน(ตารางที่๓)

ตารางที่ ๒ องค์ประกอบทางเคมี ของสารสกัดจากกระเทียมที่ได้จากการสกัดด้วยกรรมวิธีและตัวทำละลายที่ต่างกัน

ตัวอย่าง	การสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน			การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น		
	Retention Times(RT)	Ethanol	Retention Times(RT)	Hexane	Retention Times(RT)	Ethanol
Ga ๕๕๐๑๒	๔.๐๔	Neopentyl para-aminobenzoate	๓.๑๘	๑-Propene,๓,๓'-thiobis-๓-Vinyl-๒,๒-dithio cyclohex-๕-ene	๗.๐๗	Phenyl acetaldehyde
	๑๔.๒๐	๓-Vinyl-๒,๒-dithio cyclohex-๕-ene๑,๒, ๔,๕-Tetrazine	๑๒.๙๐	๓,๔-dihydro-๓-Vinyl-๑,๒-dithiin	๙.๖๓	Phosphoric acid, triethyl ester

Ga ๕๕๐๑๓	๑๘.๑๘	Trisulfide, di-๒-propenyl	๑๔.๑๒	๒-Vinyl-๔H-๑,๓-dithiin	๑๔.๑๒	๓-Vinyl-๑,๒-dithio cyclohex-๕-ene	
	๖๑.๐๒	๔-Pyridinecarboxaldehyde	๕๘.๗๒	Hexadecane	๑๘.๑๔	Trisulfide, di-๒-propenyl	
	๖๑.๕๙	Benzenedicarboxylic acid, bis(๒-ethylhexyl)	๖๐.๙๒	Heneicosane	๔๐.๓๗	Propenylparaben	
			-	-	๖๓.๗๐	Heneicosane	๔๘.๕๑
	-	-	-	-	๖๗.๒๙	Heneicosane	Dibutyl Phthalate
	-	-	-	-	๗๑.๙๙	Nonadecane	Docosanoic acid, ethyl ester
	-	-	-	-	-	-	Bis(๒-ethylhexyl) phthalate
	๖๑.๖๒	Di-(๒-ethylhexyl)	-	-	-	-	-
	๙.๖๙	Diphosphoric acid, tetraethyl ester	-	-	-	-	-
	Ga ๕๕๐๑๘	๑๘.๑๖	Trisulfide, di-๒-propenyl	-	-	๖๑.๖๐	Phthalic acid, diisooctyl ester
-		-	-	-	๖๑.๐๓	๔-Pyridinecarboxaldehyde, ๓-hydroxyl-๕-hydroxymethyl-๒-methyl-	

ตารางที่ ๓ เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมีในกระเทียมที่ใช้วิธีการในการสกัดแตกต่างกัน แต่ใช้ตัวทำละลายเหมือนกัน คือ Hexane

peak ที่	RT (min.)	GA๕๕๐๑๒		GA๕๕๐๑๘	
		สกัดร้อน	สกัดเย็น	สกัดร้อน	สกัดเย็น
๑	๓.๑๘	๑-Propene, ๓, ๓'-thiobis-*	ไม่พบ	๑-Propene, ๓, ๓'-thiobis-*	๑-Propene, ๓, ๓'-thiobis-
๒	๕.๙๘	๓, ๔-Dihydro-๓-vinyl-๑, ๒-dithiin	๓, ๔-Dihydro-๓-vinyl-๑, ๒-dithiin	ไม่พบ	ไม่พบ
๓	๕.๙๙	ไม่พบ	ไม่พบ	๒-Thiabicyclo[๔.๑.๐]hept-๔-ene	ไม่พบ
๔	๘.๒๓	Disulfide, di-๒-propenyl***	ไม่พบ	Diallyl disulfide*** หรือ	ไม่พบ
๕				Disulfide, di-๒-	

				propenyl***	
๖	๘.๒๔	ไม่พบ	Disulfide, di-๒-propenyl***	ไม่พบ	ไม่พบ
๗	๘.๒๕	ไม่พบ		ไม่พบ	Disulfide, di-๒-propenyl***
๘	๑๒.๘๙	ไม่พบ	๒-Vinyl-๑,๒-dithiocyclohex-๔-ene**	๒-Vinyl-๑,๒-dithiocyclohex-๔-ene	๒-Vinyl-๑,๒-dithiocyclohex-๔-ene**
๙	๑๔.๑๒	ไม่พบ	๓-Vinyl-๑,๒-dithiocyclohex-๕-ene	๒-Vinyl-๔H-๑,๓-dithiin	๒-Vinyl-๔H-๑,๓-dithiin
๑๐	๑๔.๑๕	๓-Vinyl-๑,๒-dithiocyclohex-๕-ene	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
๑๑	๑๘.๑๔	Trisulfide, di-๒-propenyl*	ไม่พบ	Trisulfide, di-๒-propenyl*	ไม่พบ

หมายเหตุ * คือสารที่พบในทั้ง ๒ ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดร้อน

** คือสารที่พบในทั้ง ๒ ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดเย็น

*** คือสารที่พบในทั้ง ๒ ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดเย็นและวิธีการสกัดร้อน

๓. เมื่อพิจารณา ผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมีในกระเทียม จำนวน ๑๘ ตัวอย่าง สามารถแบ่งกลุ่มของสารประกอบและอนุพันธ์ของสารประกอบ ได้ ๑๑ กลุ่ม (ตารางที่ ๔) สามารถ นำไปใช้ประกอบการจำแนก พันธุ์และ/หรือ แหล่งปลูก ของกระเทียมได้

ตารางที่ ๔ จำนวนองค์ประกอบ(ชนิด)ของน้ำมันกระเทียมที่ได้จากการสกัดร้อน ด้วย Hexane

ตัวอย่าง	RT(min)ของpeakที่อธิบายได้										
	peak ที่ ๑	peak ที่ ๒	peak ที่ ๓	peak ที่ ๔	peak ที่ ๕	peak ที่ ๖	peak ที่ ๗	peak ที่ ๘	peak ที่ ๙	peak ที่ ๑๐	peak ที่ ๑๑
GA๕๕๐๐ ๑	พบ	ไม่พบ	พบ	ไม่พบ	พบ	ไม่พบ	พบ	พบ	พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
GA๕๕๐๐ ๒	ไม่พบ	ไม่พบ	พบ	ไม่พบ	พบ	ไม่พบ	พบ	พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
GA๕๕๐๐ ๔	ไม่พบ	พบ	พบ	ไม่พบ	พบ	ไม่พบ	พบ	พบ	พบ	พบ	ไม่พบ
GA๕๕๐๐ ๕	พบ	ไม่พบ	พบ	พบ	พบ	ไม่พบ	พบ	พบ	พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
GA๕๕๐๐ ๖	ไม่พบ	ไม่พบ	พบ	ไม่พบ	พบ	ไม่พบ	พบ	พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
GA๕๕๐๐ ๗	พบ	พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	พบ	ไม่พบ	พบ	พบ	พบ	ไม่พบ	พบ

GA๕๕๐๐ ๘	๓.๑๘	๔.๒	ไม่พบ	๔.๔	๕.๑	ไม่พบ	๑๒.๘	๑๔.๑	๑๘.๑	ไม่พบ	ไม่พบ
GA๕๕๐๐ ๙	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	๔.๔	๕.๑	ไม่พบ	๑๒.๘	๑๔.๑	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
GA๕๕๐๑ ๐	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	๕.๑	ไม่พบ	๑๒.๙	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
GA๕๕๐๑ ๑	๓.๑๘	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	๑๒.๙	๑๔.๑	ไม่พบ	ไม่พบ	๕๐.๑
GA๕๕๐๑ ๒	๓.๑๘	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	๕.๙	ไม่พบ	๑๔.๑	๑๘.๑	ไม่พบ	ไม่พบ
GA๕๕๐๑ ๓	๓.๑๘	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	๕.๙	ไม่พบ	๑๔.๑	๑๘.๑	ไม่พบ	๕๐.๑
GA๕๕๐๑ ๔	๓.๑๘	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	๑๒.๙	๑๔.๑	๑๘.๑	ไม่พบ	๕๐.๑
GA๕๕๐๑ ๕	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	๑๒.๘	๑๔.๑	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
GA๕๕๐๑ ๖	๓.๑๘	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	๕.๙	๑๒.๘	๑๔.๑	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
GA๕๕๐๑ ๗	๓.๑๘	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	๕.๙	๑๒.๙	๑๔.๑	๑๘.๑	ไม่พบ	ไม่พบ
GA๕๕๐๑ ๘	๓.๑๘	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	๕.๙	๑๒.๘	๑๔.๑	๑๘.๑	ไม่พบ	ไม่พบ
GA๕๕๐๑ ๙	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	๑๒.๙	๑๔.๑	๑๘.๑	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ ในRTที่ระบายด้วยสีเดียวกันคือองค์ประกอบทางเคมีในกระเทียมที่มีโครงสร้างเหมือนหรือคล้ายกัน

๔. ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุในตัวอย่างกระเทียมพบว่ากระเทียม ๓ ตัวอย่าง คือ GA ๕๕๐๐๕ (จาก อ.ราชสีห์ จ.ศรีสะเกษ) GA ๕๕๐๐๙ (จาก อ.วังหิน จ.ศรีสะเกษ) GA ๕๕๐๑๕ (จาก อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่) มีปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุไม่แตกต่างกันมากนัก(ตารางที่ ๕)

ตารางที่ ๕ ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุในตัวอย่างกระเทียม *

รายการ	ตัวอย่างกระเทียม		
	Ga๕๕๐๕	Ga๕๕๐๙	Ga๕๕๑๕
Ash (g/๑๐๐ g)	๑.๓๗	๑.๕๗	๑.๓๘
Calories (Kcal/๑๐๐g)	๑๓๖.๓๒	๑๓๙.๓๔	๑๓๐.๔๑
Calories from Fat (Kcal/๑๐๐g)	๒.๘๘	๒.๓๔	๑.๘๙
Carbohydrate (g/๑๐๐ g)	๒๔.๖๔	๒๖.๐๖	๒๔.๗๔
Cholesterol (mg/๑๐๐ g)	Not detected	Not detected	Not detected
Fat (g/๑๐๐ g)	๐.๓๒	๐.๒๖	๐.๒๑

Moisture (g/๑๐๐ g)	๖๔.๙๕	๖๓.๙๒	๖๖.๒๘
Protein(%N x ๖.๒๕) (g/๑๐๐ g)	๘.๗๒	๘.๑๙	๗.๓๙
Saturated Fat (g/๑๐๐ g)	๐.๑๐	๐.๐๙	๐.๐๘
Sugar (g/๑๐๐ g)	๒.๐๘	๒.๓๙	๑.๘๗
Dietary Fiber (g/๑๐๐ g)	๑๓.๒๘	๑๓.๘๔	๑๐.๙๕
Vitamin A(micro g/๑๐๐ g)	Not detected	Not detected	Not detected
Vitamin B๑ (mg/๑๐๐ g)	๐.๒๖	๐.๒๕	๐.๑๗
Vitamin B๒(mg/๑๐๐ g)	๐.๐๓	๐.๐๓	Not detected
Calcium (Ca) (mg/๑๐๐ g)	๒๒.๕๔	๓๐.๘๕	๑๕.๒๘
Iron (Fe) (mg/๑๐๐ g)	๑.๒๖	๑.๐๓	๑.๐๔
Sodium(mg/๑๐๐ g)	๙.๘๙	๕.๔๑	๒.๔๑

หมายเหตุ *ผลวิเคราะห์จากบริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง(ประเทศไทย)จำกัด

๙. สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

๙.๑. พบว่า การใช้ Ethyl alcohol เป็นตัวทำละลายมีขั้นตอนยุ่งยากมากกว่า และจำเป็นต้องทำการสกัดซ้ำด้วย Ethyl acetate เพื่อปรับสภาพอีกครั้งก่อนนำเข้าเครื่องวิเคราะห์ GC-MS นอกจากนี้ การสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน และการสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น ยังพบสารที่แตกต่างกันด้วย ตัวอย่างเช่น GA๕๕๐๑๘ พบองค์ประกอบทางเคมีทั้งหมด ๕ ชนิดและ พบTrisulfide,di-๒-propenyl มากที่สุดในการสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน ขณะที่การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น พบองค์ประกอบทางเคมีทั้งหมดมากกว่า ๑๐ ชนิด และพบ Phthalic acid, di-iso-octylester มากที่สุด ดังนั้น จำเป็นต้องใช้วิธีการสกัดทั้ง ๒ วิธีการ และใช้ตัวทำละลาย Hexane เท่านั้น

๙.๒ พบว่า เมื่อทำการสกัดโดยใช้ตัวทำละลายเหมือนกัน คือ Hexaneผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในกระเทียมที่ใช้วิธีการในการสกัดด้วยวิธี Hot solvent extraction และ การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction ยังคงแสดงผลขององค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกัน (ตารางที่๒) แต่พบว่า สามารถแบ่งได้เป็น ๓ กรณี คือ สารบางตัวพบในทั้ง ๒ ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดร้อน สารบางตัวพบในทั้ง ๒ ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดเย็น และสารบางตัวพบในทั้ง ๒ ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดเย็นและวิธีการสกัดร้อน

๙.๓ . ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุในตัวอย่างกระเทียมพบว่ากระเทียม ๓ ตัวอย่าง คือ GA ๕๕๐๐๕ (จาก อ.ราชสีห์ จ.ศรีสะเกษ) GA ๕๕๐๐๙ (จาก อ.วังหิน จ.ศรีสะเกษ) GA ๕๕๐๑๕ (จาก อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่) มีปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุ ไม่แตกต่างกันมากนัก

๑๐. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำไปใช้ประกอบการจำแนก พันธุ์และ/หรือ แหล่งปลูก ของกระเทียมตามวัตถุประสงค์ของโครงการและ นอกจากนี้การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับฤทธิ์สมุนไพรกระเทียมแคปซูลในด้านการรักษา ได้แก่ การช่วยลดปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือด ช่วยป้องกันโรคหลอดเลือดอุดตันและกล้ามเนื้อหัวใจหยุดทำงานเฉียบพลัน ช่วยเพิ่ม HDL หรือ คอเลสเตอรอลชนิดดีในเลือด ช่วยลดปริมาณน้ำตาลในเลือด ลดไตรกลีเซอไรด์ เพิ่มการไหลเวียนของเลือด พบว่าสมุนไพรกระเทียมแคปซูล ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคผิวหนัง โรค คอ ตีบ ปอดบวม ไทฟอยด์ และคออักเสบได้ มีสารต้านมะเร็ง เช่น สาร S-allylmercaptocysteine ลดการเกิดมะเร็ง

ในต่อมลูกหมาก (๕๐%) ช่วยเพิ่มความจำ และช่วยรักษากลากเกลื้อน ผลงานวิจัยนี้จึงสามารถนำไปต่อยอดในการศึกษาทางการแพทย์และทางเภสัชศาสตร์ได้อีกมากมาย

๑๑. คำขอบคุณ ขอขอบคุณทีมงานทุกท่านที่ช่วยทำให้งานนี้สำเร็จลงด้วยดี

๑๒. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ๒๕๔๒. การจำแนกลักษณะความแตกต่างของกระเทียมที่ลึกลอบนำเข้าและที่ผลิตในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร, ๒๕๔๒. ๑๖ หน้า.

เริงชัย ชุ่มภิรมย์ วินัย เจริญกุล ละอองตา ชุ่มภิรมย์ บุญแถม ถาคำฟู และสมศักดิ์ชัยศิลป์. ๒๕๓๓. การคัดเลือกกระเทียมพันธุ์บางช้างที่กลายพันธุ์โดยรังสีแกมมา. หน้า ๒๐๖. รายงานผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๓๓. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย.

เริงชัย ชุ่มภิรมย์. ๒๕๓๘. การปรับปรุงพันธุ์พืชผัก และการผลิตเมล็ดพันธุ์คัดและเมล็ดพันธุ์หลักของพืชผักบางชนิด ผักกาดหัว ผักคะน้า ผักกาดกวางตุ้ง ผักกาดขาวปลี ผักกาดเขียวปลี ถั่วลันเตา กระเทียม. กลุ่มพืชศาสตร์ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. ๑๐๘ หน้า.

นिरนาม. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ ๔๑๖ ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี ๒๕๕๓ : ๙๓ น.

นिरนาม. ๒๕๕๗. คุณประโยชน์ของกระเทียม. สืบค้นจาก: <http://202.44.14.219/thaiherbkmutt/info.php?id=85>