

การตรวจสอบคุณลักษณะของกระเทียมไทยเปรียบเทียบกับกระเทียมจีน

Characteristic of Thai garlics comparison to Chinese garlic .

วิไลศรี ลิ้มพยอม¹ วิมลวรรณ วัฒนวิจิตร¹ โกเมศ สัตยาวุธ¹

บทคัดย่อ

ได้ดำเนินการตรวจสอบคุณลักษณะของกระเทียมไทยเปรียบเทียบกับกระเทียมจีน โดยใช้กระเทียมศรีสะเกษ, กระเทียมเชียงใหม่และกระเทียมที่นำเข้ามาจากจีน จำนวนชนิดละ 3 ตัวอย่างๆละ 3 ซ้ำพบว่าปริมาณน้ำมันในกระเทียมทั้งสามชนิดที่สกัดด้วยปิโตรเลียมอีเธอร์มีค่าร้อยละ 1.25 ± 0.7 , 1.30 ± 0.5 , และ 0.88 ± 0.35 , ตามลำดับ ปริมาณโปรตีนของกระเทียมศรีสะเกษ กระเทียมเชียงใหม่และกระเทียมจีน มีค่าร้อยละ 10.93 ± 0.12 , 14.32 ± 0.10 และ 13.83 ± 0.10 ,ตามลำดับ เมื่อตรวจสอบปริมาณสารระเหยในกระเทียมสดทั้งสามชนิดพบว่า ในกระเทียมศรีสะเกษ กระเทียมเชียงใหม่ และกระเทียมจีนมีสารประกอบอินทรีย์กำมะถัน (Organosulfur compounds) ที่สำคัญคือ Diallyl disulfide และ Diallyl trisulfide ดังนี้ Diallyl disulfide 29.94 ± 3.43 , 35.37 ± 7.29 , 35.45 ± 6.85 , Diallyl trisulfide 32.71 ± 5.24 , 30.13 ± 5.84 , 27.05 ± 5.91 ตามลำดับ ปริมาณน้ำมันที่สกัดด้วยเอทานอล พบว่า กระเทียมศรีสะเกษ กระเทียมเชียงใหม่และกระเทียมจีน มีค่าร้อยละ 1.20 ± 0.49 , 1.45 ± 0.78 และ 1.30 ± 0.18 ตามลำดับ การตรวจสอบองค์ประกอบสำคัญทางเคมีโดยใช้เครื่อง GC-MS ในน้ำมันที่สกัดด้วยเอทานอลพบว่ามีสารประกอบอินทรีย์กำมะถัน (Organosulfur compounds) ที่สำคัญคือ Diallyl disulfide 14.1 ± 3.80 , 11.22 ± 1.82 , 10.10 ± 2.63 Diallyl trisulfide 26.52 ± 6.59 , 46.88 ± 6.10 , 42.23 ± 6.62 ตามลำดับ ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยในกระเทียมด้วยน้ำพบว่า กระเทียมศรีสะเกษ กระเทียมเชียงใหม่ และกระเทียมจีน มีน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 1.20 ± 0.54 , 0.4 ± 0.1 , 0.6 ± 0.18 ตามลำดับ เมื่อตรวจสอบปริมาณสารสำคัญที่สกัดด้วยน้ำพบว่า มีสารประกอบอินทรีย์กำมะถัน (Organosulfur compounds) ที่สำคัญคือ , Diallyl disulfide 6.62 ± 1.85 , 20.46 ± 3.52 , 12.02 ± 5.21 , Diallyl trisulfide 38.68 ± 4.32 , 25.11 ± 5.87 , 52.50 ± 3.24 ตามลำดับ จากผลการตรวจสอบคุณภาพของกระเทียมสดศรีสะเกษ และเชียงใหม่ พบว่ามีสารประกอบอินทรีย์กำมะถัน (Organosulfur compounds) ที่สำคัญคือ Diallyl disulfide และ Diallyl trisulfide สูงกว่าปริมาณสารที่สกัดได้ด้วยเอทานอลและน้ำ แต่ในกระเทียมจีนมีสารประกอบอินทรีย์กำมะถัน (Organosulfur compounds) , Diallyl disulfide และ Diallyl trisulfide สูงในปริมาณสารที่สกัดได้ด้วยเอทานอลและน้ำ จากผลการวิจัยทำให้ได้ข้อมูลองค์ความรู้ในการผลิตและคุณค่าของกระเทียม เพื่อเป็นแนวทางเพิ่มมูลค่ากระเทียมเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร อาหารเสริมสุขภาพ เพื่อลดการสูญเสียปริมาณสารสำคัญในกระเทียม กระเทียมเป็นหนึ่งในพืชสมุนไพร ที่ทรงคุณค่าและใช้กันมากในแถบเอเชีย มีสรรพคุณช่วยรักษาความสมดุลในเลือดและเสริมความแข็งแรงของหัวใจ จึงควรช่วยกันบริโภคกระเทียมไทยเพื่อสุขภาพและเพิ่มพูนรายได้แก่เกษตรกรไทยรวมถึงการสร้างความมั่นคงอย่างยั่งยืนแก่ภาคการเกษตรไทย

¹ สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

คำนำ

กระเทียมเป็นพืชในตระกูล Amaryllidaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Allium sativum* Linn.) เป็นพืชล้มลุก ลำต้นอยู่ใต้ดิน เรียกว่า หัว (Bulb) ซึ่งประกอบด้วยกลีบเล็กๆ (Clove) อยู่รวมกัน หัวกระเทียมสดประกอบด้วย สารสำคัญต่างๆ คือ สารประกอบอินทรีย์กำมะถัน (Organosulfur compounds) หลายชนิดรวมกัน ประมาณร้อยละ 82 ของกำมะถันรวมกันทั้งหมดในกระเทียมอยู่ในรูปของ cysteine sulfoxides เช่น alliin และสารที่ไม่ระเหย non-volatile γ -glutamylcysteine peptides จึงทำให้มีกลิ่นเหม็น หรือกลิ่นฉุนมากกว่าพืชชนิดอื่นๆ นอกจากนี้ ในกระเทียมมีสารประกอบที่เกิดขึ้นจากการทำปฏิกิริยาของสารประกอบในกระเทียม หรือในการสกัดกระเทียมด้วยตัวทำละลายที่แตกต่างกัน เช่น thiosulfinates เช่น สารอัลลิซิน (Allicin) , Ajoene เช่น E-ajoene, Z-ajoene , vinyl dithiols เช่น 2-vinyl-(4H)-1,3-dithiol, 3-vinyl-(4H)-1,2-dithiol และ sulfides เช่น diallyl sulfide , diallyl trisulfide น้ำมันหอมระเหย หรือน้ำมันกระเทียม (garlic oil) ในกระเทียมมีอยู่ในปริมาณร้อยละ 0.1-0.4 และเอนไซม์ เช่น อัลลิเนส (allinase) นอกจากนี้ยังมีสารอาหารชนิดต่างๆ ได้แก่ โปรตีน น้ำตาล กรดไขมัน กรดอะมิโนและวิตามินต่างๆ เช่น วิตามินเอ แคลโรทีน บีหนึ่ง บีสอง และ ซี และแร่ธาตุต่างๆ เช่น แคลเซียม โปแตสเซียม เหล็ก ซิลิเนียม และเยอมาเนียม เป็นต้น

สารเคมีที่สำคัญในกระเทียมคือ อัลลิอิน (alliin) เป็นสารอินทรีย์กำมะถันมีชื่อทางเคมีว่า S-allylcystein-sulfoxide ($C_6H_{11}O_3NS$) เป็นสารที่เสถียร ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ละลายในน้ำได้และอัลลิซิน (allicin) มีชื่อทางเคมีว่า allyl-2-propene thiosulfinate ($C_6H_{10}OS_2$) มีลักษณะเป็นน้ำมันหอมเหลืองสีเหลืองสามารถละลายน้ำ และผสมเป็นเนื้อเดียวกันกับแอลกอฮอล์ เป็นสารที่ไม่เสถียรสลายตัวได้ง่ายเมื่อถูกความร้อนมีกลิ่นเฉพาะตัวเนื่องจากมีส่วนประกอบของกำมะถันอยู่มาก ตามปกติในเซลล์ของกระเทียมจะไม่มีสารอัลลิซิน แต่จะถูกสังเคราะห์จากอัลลิอินที่ต่อเมื่อเซลล์กระเทียมถูกบด คั้น ทูบหรือหั่นละเอียด ปฏิกิริยาจะถูกเร่งด้วยเอนไซม์อัลลิเนส (allinase) โดยมี phosphopyridoxal เป็นโคแฟกเตอร์ ทำให้ได้อัลลิซินไพรูเวท (allicin pyruvate) และ แอมโมเนีย อัลลิอิน 1 มิลลิกรัมเทียบเท่ากับ 0.45 มิลลิกรัมของอัลลิซิน เนื่องจากอัลลิซินเป็นสารที่สลายตัวอย่างรวดเร็ว เมื่อเซลล์กระเทียมถูกบด ทูบ ถูกความร้อน ทำให้เกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนไปอยู่ในรูปอนุพันธ์ของ ajoene, vinyl dithiols และ sulfides ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมวิธีการสกัด หรือตัวทำละลายที่ใช้ เช่น กระเทียมที่สกัดด้วยวิธี steam distillation ที่ 100 องศาเซลเซียส อัลลิอินทั้งหมดจะเปลี่ยนเป็น diallyl sulfides.(Agarwal KC,1996)

นักวิจัยทั่วโลกสนใจในการศึกษาวิจัยสรรพคุณของกระเทียมในด้านการใช้ประโยชน์ทางการแพทย์อย่าง

กว้างขวางโดยเฉพาะประโยชน์ในด้านป้องกันโรคหัวใจโดยศึกษาผลของกระเทียมต่อการลดระดับไขมันชนิดโคเลสเตอรอล มีการศึกษาประสิทธิภาพในกระเทียมสด โดย Agarwal และคณะ (1996) ได้ศึกษาในกลุ่มคนปกติและกลุ่มคนไข้โรคหัวใจขาดเลือด พบว่าระดับโคเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือดลดลง เมื่อกลุ่มศึกษาได้รับประทานกระเทียมสดจำนวนมาก (7-8 กลีบต่อวัน) เป็นเวลา 2-3 เดือน นอกจากนี้สารสำคัญในกระเทียมมีคุณสมบัติเป็นสารแอนติออกซิแดนต์ (antioxidants) ทำหน้าที่ทำลายอนุมูลอิสระ (free radicals) ซึ่งเป็นโมเลกุลหรืออะตอมที่ไม่เสถียร จึงมีส่วนในการช่วยลดการเกิดโรคหัวใจ หลอดเลือดและมะเร็งบางชนิด เช่นมะเร็งลำไส้ใหญ่ มะเร็งกระเพาะอาหาร มะเร็งเต้านม รวมถึงการช่วยชะลอการเติบโตของเนื้องอกด้วย

กระเทียมสด 100 กรัม ประกอบด้วยสารอาหารต่างๆดังนี้

คาร์โบไฮเดรต	71.44%
น้ำตาล	2.38%
ใยอาหาร	5.00%
น้ำมัน	1.19%
โปรตีน	15.21%
วิตามินบี 1(thiamine)	0.002%
วิตามินบี 2(riboflavin)	0.001%
วิตามินบี 3(niacin)	0.002%
วิตามินบี 5(pantothenic acid)	0.001%
วิตามินบี 6(vitamin B6)	2.840%
วิตามินซี(vitamin C)	0.070%
แคลเซียม(calcium)	0.410%
เหล็ก(iron)	0.050%
แมกเนเซียม(magnesium)	0.350%
ฟอสฟอรัส(phosphorus)	0.920%
โพแทสเซียม(potassium)	0.039%
สังกะสี(zinc)	0.002%
แมงกานีส(manganese)	0.003%

เซเลเนียม(selenium)	0.030%
---------------------	--------

ข้อมูล : USDA Nutrient database

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณสารสำคัญที่มีในกระเทียม ที่ปลูกในประเทศไทย คือ กระเทียมศรีสะเกษและกระเทียมเชียงใหม่เปรียบเทียบกับปริมาณสารสำคัญที่มีในกระเทียมที่นำเข้ามาจากประเทศจีน เพื่อเป็นองค์ความรู้ข้อมูลพื้นฐานในการบริโภคกระเทียมและการผลิตกระเทียมของไทยเพื่อลดการนำเข้ากระเทียมจีน ที่มีราคาถูก และทำให้เกษตรกรผู้ปลูกกระเทียมไทยลดน้อยลง แต่กระเทียมที่ปลูกในประเทศไทยเป็นพันธุ์และเอกลักษณ์ของไทยซึ่งต้องมีอยู่

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ชุดเครื่องแก้วสำหรับสกัดน้ำมันหอมระเหย
2. ชุดเครื่องแก้วสำหรับสกัดน้ำมันกระเทียม
3. เครื่องสกัดน้ำมันแบบต่อเนื่อง (Soctex Apparatus)
4. เครื่อง High Performance Liquid Chromatography
5. เครื่องแกสโครเมโตรกราฟี แมสสเปคโตรเมทรี
6. เครื่องระเหยสารสูญญากาศ
7. ตู้อบความร้อน
8. เครื่องแก้วและสารเคมี

วิธีการ

1. เก็บตัวอย่างกระเทียม 3 ชนิด คือกระเทียมศรีสะเกษ กระเทียมเชียงใหม่ และกระเทียมจีนจำนวนชนิดละ 3 ซ้ำ
2. การหาปริมาณน้ำมันกระเทียม โดยสกัดด้วยสารละลายปิโตรเลียมอีเธอร์ โดยการสกัดแบบต่อเนื่องนาน 1 ชั่วโมง
3. การหาปริมาณน้ำมันกระเทียม โดยสกัดด้วยสารละลายเอทานอล โดยการสกัดแบบต่อเนื่องนาน 1 ชั่วโมง
4. การหาปริมาณน้ำมันหอมระเหยโดยสกัดด้วยน้ำโดยใช้เครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหยสกัดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง
5. การตรวจสอบปริมาณอัลลิซิน ทำการบดและสกัดน้ำมันกระเทียม โดยใช้กระเทียม 3 กก. แยกเนื้อได้ 1.5 กก. ชั่งเนื้อกระเทียม 350 กรัม ลงในโถเครื่องปั่นผสมอาหารปั่นด้วยน้ำกลั่น 200 มล.ปั่นให้ละเอียดนาน 1-2 นาที เทเก็บไว้ในฟลาสขนาด 1 ลิตรเก็บในตู้แช่เพื่อนำมาวิเคราะห์ภายใน 2 วัน
6. การวิเคราะห์ตรวจสอบปริมาณ allicin (diallyl thiosulfinase) ทำการสกัดสารจากสารสกัดกระเทียมที่เตรียมไว้ โดยใช้น้ำกลั่น 20 มล. ต่อ กรัมของกระเทียมบด

7. การวิเคราะห์ที่ตรวจสอบปริมาณ allicin (diallyl thiosulfinate) โดยใช้ HPLC ทำการตกตะกอนโปรตีนโดยการเติม 1 มล. Acetonitrile ทำการแยกโดยใช้เครื่อง centrifuge วัดปริมาณสารสกัดที่แยกได้ เป็น กรัม ต่อ มล. นำมาตรวจสอบปริมาณ allicin (diallyl thiosulfinate) โดยใช้เครื่อง HPLC reverse phase column C18 โดยมี methanol / water อัตรา 50/50 อัตราการไหล 1 มล. / นาที ที่ความยาวคลื่น 240 นาโนเมตร

8. การตรวจสอบไอระเหยจากกระเทียมสดด้วยเทคนิค Headspace-SPME โดยใช้ fiber 100 μ m PDMS โดยใช้สภาวะในการสกัดดังนี้ บดกระเทียม ใส่ลงใน vial ที่มีฝาเกลียวซึ่งมี septum ด้านบนขนาด 40 มิลลิลิตร จำนวน 4 กรัม เติมน้ำ 20 มิลลิลิตร ต่อมา นำ fiber ของ SPME เสียบด้านบนของขวด vial พร้อมปั่นกวนด้วย magnetic stirrer นาน 60 นาทีที่ 50 องศาเซลเซียส จากนั้นนำไปเสียบที่ injector ของ GC-MS เพื่อ desorb สารระเหยเข้าสู่คอลัมน์

9. การตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันกระเทียมหรือในสารสกัดที่สกัดด้วยเอทานอลทำการตรวจวิเคราะห์โดยใช้สารสกัด 2 กรัม เติมน้ำ 3 มิลลิลิตร ใส่ลงใน vial ขนาด 8 มิลลิลิตร สกัดด้วย SPME-PDMS เช่นเดียวกับข้อ 6.

10. การตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยกระเทียม ทำการตรวจวิเคราะห์โดยใช้สารสกัด 2 กรัม เติมน้ำ 3 มิลลิลิตร ใส่ลงใน vial ขนาด 8 มิลลิลิตร สกัดด้วย SPME-PDMS เช่นเดียวกับข้อ 6.

11. สภาวะในการทดสอบ โดยใช้เครื่อง แก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมทรี (GC-MS)

คอลัมน์ : HP-INNOWAX , 30mx0.25 mm., 0.25 μ m

อุณหภูมิ : 50 °C (5 min) -220 °C (5 min), 4° C/ min

Detector : Mass Spectrometry Detector , EI 70 ev

เวลาและสถานที่

1 ตุลาคม 2551- 30 กันยายน 2552

สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

จากการศึกษาการสกัดปริมาณน้ำมันและองค์ประกอบสารสำคัญ ในกระเทียมที่มีแหล่งปลูกในประเทศไทยคือ จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดศรีสะเกษเปรียบเทียบกับกระเทียมที่มีแหล่งปลูกในประเทศจีน ในการตรวจสอบคุณภาพของกระเทียม พบว่า มีปริมาณน้ำมันที่สกัดด้วยปิโตรเลียมอีเธอร์ร้อยละ 1.25 ± 0.7 , 1.30 ± 0.5 , 0.88 ± 0.35 ตามลำดับ ปริมาณโปรตีนร้อยละ 10.93 ± 0.12 , 14.32 ± 0.10 , 13.83 ± 0.10 ตามลำดับ เมื่อนำกระเทียมสดทั้ง 3 มาตรวจสอบปริมาณสารไอระเหยพบว่า ในกระเทียมศรีสะเกษ กระเทียมเชียงใหม่ และกระเทียมจีนมีสารประกอบอินทรีย์กำมะถัน (Organosulfur compounds) ที่สำคัญคือ Diallyl disulfide และ Diallyl trisulfide ดังนี้ Diallyl disulfide 29.94 ± 3.43 , 35.37 ± 7.29 , 35.45 ± 6.85 , Diallyl trisulfide 32.71 ± 5.24 , 30.13 ± 5.84 , 27.05 ± 5.91 ตามลำดับ รวมทั้งสารสำคัญอื่นๆ คือ Allyl mercaptan, Diallyl monosulfide, Methyl allyl disulfide, Ethyl-trans-propenyl-disulfide, Dimethyl trisulfide , 2-vinyl-1,3-dithiane, Diallyl disulfide, Methyl allyl trisulfide , 3-vinyl-1,2-dithiocyclohex-4-ene, Diallyl trisulfide, 3-vinyl-1,2-dithiocyclohex-5-ene. ปริมาณ

น้ำมันที่สกัดด้วยเอทานอล พบว่า กระเทียมศรีสะเกษ กระเทียมเชียงใหม่และกระเทียมจีน มีค่าร้อยละ 1.20 ± 0.49 , 1.45 ± 0.78 and 1.30 ± 0.18 ตามลำดับ การตรวจสอบองค์ประกอบสำคัญทางเคมีโดยใช้เครื่อง GC-MS ในน้ำมันที่สกัดด้วยเอทานอลพบว่ามีสารประกอบอินทรีย์กำมะถัน (Organosulfur compounds) ที่สำคัญคือ Diallyl disulfide 14.1 ± 3.80 , 11.22 ± 1.82 , 10.10 ± 2.63 Diallyl trisulfide 26.52 ± 6.59 , 46.88 ± 6.10 , 42.23 ± 6.62 ตามลำดับ รวมทั้งสารสำคัญต่างๆ คือ Allyl mercaptan, Diallyl monosulfide, Methyl allyl disulfide, Ethyl-trans-propenyl-disulfide, Dimethyl trisulfide, 2-vinyl-1,3-dithiane, Diallyl disulfide, Methyl allyl trisulfide, 3-vinyl-1,2-dithiocyclohex-4-ene, Diallyl trisulfide, 3-vinyl-1,2-dithiocyclohex-5-ene. ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยในกระเทียมด้วยน้ำพบว่า กระเทียมศรีสะเกษ กระเทียมเชียงใหม่ และกระเทียมจีน มีน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 1.20 ± 0.54 , 0.4 ± 0.1 , 0.6 ± 0.18 ตามลำดับ เมื่อตรวจสอบปริมาณสารสำคัญที่สกัดด้วยน้ำพบว่ามีสารประกอบอินทรีย์กำมะถัน (Organosulfur compounds) ที่สำคัญคือ Diallyl disulfide 6.62 ± 1.85 , 20.46 ± 3.52 , 12.02 ± 5.21 , Diallyl trisulfide 38.68 ± 4.32 , 25.11 ± 5.87 , 52.50 ± 3.24 ตามลำดับ รวมทั้งสารสำคัญอื่นๆคือ Allyl mercaptan, Diallyl monosulfide, Methyl allyl disulfide, Ethyl-trans-propenyl-disulfide, Dimethyl trisulfide, 2-vinyl-1,3-dithiane, Diallyl disulfide, Methyl allyl trisulfide, 3-vinyl-1,2-dithiocyclohex-4-ene, Diallyl trisulfide, 3-vinyl-1,2-dithiocyclohex-5-ene. จากผลการตรวจสอบคุณภาพของกระเทียมไทยศรีสะเกษและเชียงใหม่ พบว่ามีสารประกอบอินทรีย์กำมะถัน (Organosulfur compounds) ที่สำคัญคือ Diallyl disulfide และ Diallyl trisulfide สูงกว่าปริมาณสารที่สกัดได้ด้วยเอทานอลและน้ำ แต่ในกระเทียมจีนมีสารประกอบอินทรีย์กำมะถัน (Organosulfur compounds), Diallyl disulfide และ Diallyl trisulfide สูงในปริมาณสารที่สกัดได้ด้วยเอทานอลและน้ำ จากผลการวิจัยทำให้ได้ข้อมูลในการผลิตและเพิ่มมูลค่ากระเทียมเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร อาหารเสริมสุขภาพเพื่อลดการสูญเสียปริมาณสารสำคัญในกระเทียมกระเทียมเป็นหนึ่งในพืชสมุนไพรที่ทรงคุณค่าและใช้กันมากในแถบเอเชียมีสรรพคุณช่วยรักษาความสมดุลในเลือดและเสริมความแข็งแรงของหัวใจ จึงควรช่วยกันบริโภคกระเทียมไทยเพื่อสุขภาพและเพิ่มพูนรายได้แก่เกษตรกรไทยรวมถึงการสร้างควมมั่นคงอย่างยั่งยืนแก่ภาคการเกษตรไทย

ทำการตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมีของสารระเหยในกระเทียมพบว่ากระเทียมจีน กระเทียมศรีสะเกษและกระเทียมเชียงใหม่มีสารสำคัญดังนี้ Allyl mercaptan, Diallyl monosulfide, Methyl allyl disulfide, Ethyl-trans-propenyl-disulfide, Dimethyl trisulfide, 2-vinyl-1,3-dithiane, Diallyl disulfide, Methyl allyl trisulfide, 3-vinyl-1,2-dithiocyclohex-4-ene, Diallyl trisulfide, 3-vinyl-1,2-dithiocyclohex-5-ene. แสดงในตารางที่ 3 ในการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของสารสำคัญในการสกัดกระเทียมด้วยเอทานอลอัตรา กระเทียม 1 กิโลกรัม ต่อ เอทานอล 1 กิโลกรัม แสดงในตารางที่ 4.พบว่ามีสารสำคัญดังนี้ Allyl mercaptan, Methyl allyl sulfide, Dimethyl disulfide, Diallyl monosulfide, Methyl allyl disulfide, Ethyl-trans-propenyl-disulfide, Dimethyl trisulfide, 2-vinyl-1,3-dithiane, Diallyl disulfide, Methyl allyl trisulfide, 3-vinyl-

1,2-dithiocyclohex-4-ene, Diallyl trisulfide, 3-vinyl-1,2-dithiocyclohex-5-ene. โดยพบว่ากระเทียมศรีสะเกษ มีปริมาณ Dimethyl trisulfide สูงกว่าและมีปริมาณ Diallyl trisulfide ต่ำกว่ากระเทียมทั้งสองชนิด

องค์ประกอบที่สำคัญน้ำมันหอมระเหย มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบหลายชนิด สารที่สำคัญคือ allicin (diallyl disulphide oxide) ซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราหลายชนิด รวมทั้งยังมีผลต่อจุลินทรีย์ น้ำมันหอมระเหยของกระเทียมมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของ *E.coli Streptococcus specie*. กระเทียมศรีสะเกษมีน้ำมันหอมระเหยโดยเฉลี่ย 1.2% สูงกว่ากระเทียมเชียงใหม่ ที่มีน้ำมันหอมระเหยโดยเฉลี่ย 0.4% กระเทียมเชียงใหม่ กระเทียมศรีสะเกษและกระเทียมจีนที่มีน้ำมันหอมระเหยโดยเฉลี่ย 0.4-1.2% น้ำมันหอมระเหยในกระเทียมประกอบด้วยสารอินทรีย์กำมะถันอยู่หลายชนิด คือ อัลลิอิน(alliin) อัลลิซิน(allicin) สคอร์ดินิน (scordinin)สคอร์ดินินเอ (scordinineA)ไดอัลลิไลไดซัลไฟด์ (diallyl disulfide)ไดอัลลิไนไตรซัลไฟด์(diallyl trisulfide) เมททิลอัลลิไลไตรซัลไฟด์ (methyl allyl trisulfide)และสารอินทรีย์กำมะถันที่ละลายได้ในน้ำ เช่นเอสอัลลินเมอร์คาโดซิสทีอิน(S-allylmercatocysteine)

ปริมาณสารสำคัญในกระเทียมได้แก่ allicin ,diallyl thiosulfinate ปริมาณ allicin จะมีอยู่ในกระเทียมจนกระทั่งเอ็นไซม์ allinase ทำงานโดยเกิดจากการทุบกระเทียม ทำให้เกิดการแตกตัวของ amino acid , alliin เป็น allicin และ allyl thiosulfinate เมื่อกระเทียมถูกทุบหรือบด จะทำให้เกิด allicin อย่างสมบูรณ์ภายใน 6 วินาที ทำให้เป็นผลดีในการบริโภค โดยทั่วไปสารสำคัญในกระเทียมประกอบด้วยสารซัลเฟอร์ซึ่งจะทำให้เกิดกลิ่นและรสของกระเทียม Diallyl disulfide เป็นสารสำคัญในการทำให้เกิดกลิ่น Allicin เป็นสารที่ทำให้เกิดความเผ็ดร้อนของกระเทียมสด

การสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยใช้น้ำมีความยุ่งยาก เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยมีปริมาณน้อย และกระเทียมมีปริมาณแป้งสูง การสกัดน้ำมันโดยใช้อทานอลจำเป็นจะต้องระเหยสารเอทานอลโดยใช้เครื่องระเหยสารสูญญากาศ สารสำคัญในกระเทียมซึ่งระเหยได้ง่ายจึงสูญหายไป ในด้านองค์ประกอบทางเคมีทั้งกระเทียมไทยและกระเทียมจีนมีปริมาณสารสำคัญไม่แตกต่างกัน จึงควรบริโภคกระเทียมที่ปลูกในประเทศเพื่อเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรผู้ปลูกกระเทียม

สรุปผลการทดลอง

ได้ดำเนินการตรวจสอบคุณลักษณะของกระเทียมไทยเปรียบเทียบกับกระเทียมจีนโดยใช้กระเทียมศรีสะเกษ, กระเทียมเชียงใหม่และกระเทียมที่นำเข้ามาจากจีน จำนวนชนิดละ 3 ตัวอย่างๆละ 3 ซ้ำพบว่าปริมาณน้ำมันในกระเทียมทั้งสามชนิดที่สกัดด้วยปิโตรเลียมอีเธอร์มีค่าร้อยละ 1.25 ± 0.7 , 1.30 ± 0.5 , และ 0.88 ± 0.35 , ตามลำดับ ปริมาณโปรตีนของกระเทียมศรีสะเกษ กระเทียมเชียงใหม่และกระเทียมจีน มีค่าร้อยละ 10.93 ± 0.12 , 14.32 ± 0.10 และ 13.83 ± 0.10 , ตามลำดับ เมื่อตรวจสอบปริมาณสารระเหยในกระเทียมสดทั้งสามชนิดพบว่า ในกระเทียมศรีสะเกษ กระเทียมเชียงใหม่ และกระเทียมจีนมีสารประกอบอินทรีย์กำมะถัน (Organosulfur compounds) ที่สำคัญคือ Diallyl disulfide และ Diallyl trisulfide ดังนี้ Diallyl disulfide 29.94 ± 3.43 , 35.37 ± 7.29 , 35.45 ± 6.85 , Diallyl trisulfide 32.71 ± 5.24 , 30.13 ± 5.84 , 27.05 ± 5.91 ตามลำดับ

ปริมาณน้ำมันที่สกัดด้วยเอทานอล พบว่า กระเทียมศรีสะเกษ กระเทียมเชียงใหม่และกระเทียมจีน มีค่าร้อยละ 1.20 ± 0.49 , 1.45 ± 0.78 and 1.30 ± 0.18 ตามลำดับ การตรวจสอบองค์ประกอบสำคัญทางเคมีโดยใช้เครื่อง GC-MS ในน้ำมันที่สกัดด้วยเอทานอลพบว่ามีสารประกอบอินทรีย์กำมะถัน (Organosulfur compounds) ที่สำคัญคือ Diallyl disulfide 14.1 ± 3.80 , 11.22 ± 1.82 , 10.10 ± 2.63 Diallyl trisulfide 26.52 ± 6.59 , 46.88 ± 6.10 , 42.23 ± 6.62 ตามลำดับ

ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยในกระเทียมด้วยน้ำพบว่า กระเทียมศรีสะเกษ กระเทียมเชียงใหม่ และกระเทียมจีน มีน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 1.20 ± 0.54 , 0.4 ± 0.1 และ 0.6 ± 0.18 ตามลำดับ เมื่อตรวจสอบปริมาณสารสำคัญที่สกัดด้วยน้ำพบว่า มีสารประกอบอินทรีย์กำมะถัน (Organosulfur compounds) ที่สำคัญคือ, Diallyl disulfide 6.62 ± 1.85 , 20.46 ± 3.52 , 12.02 ± 5.21 , Diallyl trisulfide 38.68 ± 4.32 , 25.11 ± 5.87 และ 52.50 ± 3.24 ตามลำดับ

จากผลการตรวจสอบคุณภาพของกระเทียมไทยศรีสะเกษและเชียงใหม่ พบว่ามีสารประกอบอินทรีย์กำมะถัน (Organosulfur compounds) ที่สำคัญคือ Diallyl disulfide และ Diallyl trisulfide สูงกว่าปริมาณสารที่สกัดได้ด้วยเอทานอลและน้ำ แต่ในกระเทียมจีนมีสารประกอบอินทรีย์กำมะถัน (Organosulfur compounds), Diallyl disulfide และ Diallyl trisulfide สูงในปริมาณสารที่สกัดได้ด้วยเอทานอลและน้ำ จากผลการวิจัยทำให้ได้ข้อมูลในการผลิตและเพิ่มมูลค่ากระเทียมเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร อาหารเสริมสุขภาพเพื่อลดการสูญเสียปริมาณสารสำคัญในกระเทียมกระเทียมเป็นหนึ่งในพืชสมุนไพรที่ทรงคุณค่าและใช้กันมากในแถบเอเชียมีสรรพคุณช่วยรักษาความสมดุลย์ในเลือดและเสริมความแข็งแรงของหัวใจ จึงควรช่วยกันบริโภคกระเทียมไทยเพื่อสุขภาพและเพิ่มพูนรายได้แก่เกษตรกรไทยรวมถึงการสร้างควมมั่นคงอย่างยั่งยืนแก่ภาคการเกษตรไทย

เอกสารอ้างอิง

Agarwal K.C. (1996). Therapeutic actions of garlic constituents. Med. Res. Rev, 111-124

Effendy J.L., and et.al. (2000). The effect of age garlic extract Kyolic on development of experimental atherosclerosis. J. Nutr, 2662-2665.

Tung-His Yu (1997) Department of Food Engineering, Da-yeh Institute of Technology 112, Shan-jeau Road, Da-Tsuen, Chang-Hwa, Taiwan, Republic of China.

Ruddock PS., et.al. 2005. Garlic Natural health products exhibit variable constituent levels and antimicrobial activity against *Neisseria gonorrhoeae*, *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus faecalis*. *Phytotherapy Research* 2005; 19(4): 327-334.

Lawson, L.D and Wang, Z.J. (2001). Low alliin release from garlic supplements: a major problem due to sensitivities of allinase activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49: 2592-2599.

Milner Ja. Mechanism by which garlic and allyl sulfur compounds suppress carcinogen bioactivation. Garlic and carcinogenesis. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 2001; 492:69-81.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณน้ำมันกระเทียมที่สกัดโดยใช้ปิโตรเลียมอีเธอร์ และปริมาณโปรตีนในกระเทียมศรีสะเกษ กระเทียมเชียงใหม่และกระเทียมจีน

การตรวจสอบ	กระเทียมศรีสะเกษ	กระเทียมเชียงใหม่	กระเทียมจีน
ปริมาณน้ำมัน(%)	1.25±0.7	1.30±0.5	0.88±0.35
ปริมาณโปรตีน(%)	10.93±0.12	14.32±0.1	13.83±0.1

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของกระเทียมสดของกระเทียมไทยแหล่งปลูกศรีสะเกษและเชียงใหม่ กับกระเทียมจีน ตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Head space SPME โดยใช้ fiber 100 μ m PDMS

องค์ประกอบทางเคมี	ร้อยละ(%)		
	กระเทียมศรีสะเกษ	กระเทียมเชียงใหม่	กระเทียมจีน
Allyl mercaptan	0.92 ^b	0.78 ^b	0.64 ^c
Diallyl monosulfide	0.1 ^b	0.1 ^b	0.1 ^b
Methyl allyl disulfide	2.68 ^b	1.23 ^b	2.4 ^c
Ethyl-trans-propenyl-disulfide	0.18 ^b	0.1 ^b	0.37 ^c
Dimethyl trisulfide	0.1 ^b	0.1 ^b	0.1 ^b

2-vinyl-1,3-dithiane	0.97 ^b	1.23 ^b	1.24 ^c
Diallyl disulfide	29.94 ^a	35.37 ^a	35.45 ^a
Methyl allyl trisulfide	2.79 ^b	2.16 ^b	0.86 ^b
3-vinyl-1,2-dithiocyclohex-4-ene	3.28 ^b	1.58 ^b	2.45 ^c
Diallyl trisulfide	32.71 ^a	30.13 ^a	27.05 ^b
3-vinyl-1,2-dithiocyclohex-5-ene	3.09 ^b	2.17 ^b	2.46 ^c

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณน้ำมันกระเทียมที่สกัดด้วยเอทานอลของกระเทียมศรีสะเกษ กระเทียมเชียงใหม่ และกระเทียมจีน

ปริมาณน้ำมัน(%)	กระเทียมศรีสะเกษ	กระเทียมเชียงใหม่	กระเทียมจีน
ปริมาณน้ำมันที่สกัดด้วยเอทานอล	1.20±0.49	1.45±0.78	1.30±0.18

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของกระเทียมไทยแหล่งปลูกศรีสะเกษและเชียงใหม่กับกระเทียมจีน ตรวจวิเคราะห์โดยใช้เครื่องแก๊สโครเมโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี (GC-MS)

องค์ประกอบทางเคมี	ร้อยละ(%)		
	กระเทียมศรีสะเกษ	กระเทียมเชียงใหม่	กระเทียมจีน
Allyl mercaptan	0.31 ^c	0.76 ^c	0.98 ^c
Diallyl monosulfide	0.1 ^b	0.1 ^b	0.48 ^a
Methyl allyl disulfide	2.15 ^c	0.94 ^c	1.35 ^c
Ethyl-trans-propenyl-disulfide	0.98 ^a	0.16 ^a	0.45 ^a
Dimethyl trisulfide	5.15 ^c	3.33 ^c	3.12 ^{bc}
2-vinyl-1,3-dithiane	1.42 ^b	1.02 ^c	2.47 ^b
Diallyl disulfide	14.1 ^b	11.22 ^b	10.10 ^b
Methyl allyl trisulfide	7.15 ^a	1.34 ^c	1.97 ^c
3-vinyl-1,2-	1.92 ^c	4.57 ^a	2.64 ^b

dithiocyclohex-4-ene			
Diallyl trisulfide	26.52 ^a	46.88 ^a	42.23 ^a
3-vinyl-1,2-dithiocyclohex-5-ene	2.13 ^c	5.14 ^c	3.33 ^{bc}

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดด้วยน้ำของกระเทียมศรีสะเกษกระเทียมเชียงใหม่และกระเทียมจีน

ปริมาณน้ำมัน(%)	กระเทียมศรีสะเกษ	กระเทียมเชียงใหม่	กระเทียมจีน
ปริมาณน้ำมันหอมระเหย	1.20±0.54	0.40±0.1	0.60±0.18

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยของกระเทียมศรีสะเกษกระเทียมเชียงใหม่และกระเทียมจีน ตรวจวิเคราะห์โดยใช้เครื่องแก๊สโครเมโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี (GC-MS)

องค์ประกอบทางเคมี	ร้อยละ(%)		
	กระเทียมศรีสะเกษ	กระเทียมเชียงใหม่	กระเทียมจีน
Allyl mercaptan	0.93 ^a	0.91 ^a	0.62 ^b
Methyl ally sulfide	3.20 ^b	1.24 ^a	1.15 ^b
Dimethyl disulfide	2.65 ^b	0.1 ^b	0.1 ^b
Diallyl monosulfide	4.12 ^b	5.13 ^b	4.36 ^a
Methyl allyl disulfide	4.84 ^{ab}	2.33 ^{bc}	2.79 ^b
Ethyl-trans-propenyl-	1.76 ^a	0.50 ^b	0.77 ^a

disulfide			
Dimethyl trisulfide	14.42 ^a	1.82 ^c	2.98 ^b
2-vinyl-1,3-dithiane	1.28 ^a	1.77 ^a	1.40 ^a
Diallyl disulfide	6.51 ^a	20.46 ^b	12.02 ^b
Methyl allyl trisulfide	2.25 ^a	0.94 ^c	0.95 ^a
3-vinyl-1,2-dithiocyclohex-4-ene	1.89 ^c	2.28 ^b	2.45 ^b
Diallyl trisulfide	38.68 ^b	25.11 ^b	52.50 ^a
3-vinyl-1,2-dithiocyclohex-5-ene	1.93 ^c	3.47 ^b	2.60 ^b