รายงานผลการดำเนินงาน

การศึกษาสารสำคัญในกระเทียมดำ

ผู้ทำวิจัย

ผศ. ดร. รัชฎาพร อุ่นศิวิไลย์
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เสนอ

สำนักงานอุทยานวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม เทคโนธานี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

จากการศึกษาคุณลักษณะทางเคมีของกระเทียมดำและกระเทียมขาว วิเคราะห์ฟีนอลลิก โดยวิธี High PerformanceLiquid Chromatography (HPLC) โดยมีสารมาตรฐาน ดังนี้ gallic acid, cuamaric acid, ferulic acid, protocatechuic acid, caffeic acid, apigenin และ sinapic acid พบว่า ในกระเทียมดำส่วนใหญ่เป็นสารประเภทฟีนอลิก คือ caffeic acid และ gallic acid โดยมีปริมาณสารสำคัญ เท่ากับ 354.7±20.3 mg/g และ 74.66±14.20 mg/g ตามลำดับ และในกระเทียมขาวส่วนใหญ่เป็นสารประเภทฟีนอลิก ได้แก่ gallic acid และ protocatechuic acid โดยมีปริมาณสารสำคัญ เท่ากับ 60.39±8.87 mg/g และ 18.18±1.39 mg/g ตามลำดับ

คำสำคัญ: กระเทียมดำ, กระเทียมขาว, HPLC

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยการศึกษาสารสำคัญในกระเทียมดำฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบริษัท

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่อาคารเครื่องมือ 3 (F3) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ฝ่ายห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการเกษตรนางสาววิชชุนีย์ พิทักษ์สมบูรณ์, นางสาวทรงสุดา ชาติคิรินทร์, นางสาวแก้วมณี นาชิน, นายวันชัย จอกกระโทก, และนายวรินทร สลักคำ

ขอขอบคุณศูนย์หนังสือบรรณสารที่เป็นแหล่งการหาข้อมูล และ ขอขอบคุณนักวิทยาศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้ให้ข้อมูลอ้างอิงในการค้นคว้ารายละเอียดของเนื้อหาการทำโครงการวิจัย

สุดท้ายนี้ หากงานวิจัยฉบับนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ประกอบการธุรกิจ นับเป็นความปิติอย่างยิ่งที่ได้ทำงานวิจัยฉบับนี้ขึ้น และหากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยไว้ ณ ที่นี้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
วิธีการศึกษาวิจัย	2
ผลการศึกษาวิจัย	3
สรุปผลการศึกษาวิจัย	5
เอกสารอ้างอิง	6

สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
1	การวิเคราะห์ฟีนอลิกของกระเทียมดำด้วยวิธี HPLC	3
2	การวิเคราะห์ฟีนอลิกของกระเทียมขาว ด้วยวิธี HPLC	3

บทนำ

กระเทียมดำ (Black garlic) คือ การนำกระเทียมสดมาหมักที่อุณหภูมิสูงในสภาวะที่มีความชื้น 70-80 เปอร์เซนต์ ด้วยอุณภูมิ65-80องศาเซลเซียส เป็นเวลา 50-60 วัน จนกระเทียมสีขาวเปลี่ยนเป็นสีดำ และพบว่ากระเทียมดำมีสารต้านอนุมูลอิสระมากกว่ากระเทียมปกติถึงสองเท่า และมีกรดอะมิโน 18 ชนิด โปรตีน เอนไซม์ SOD และโพลีฟีนอล ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ร่างกายดูดซึมได้ง่าย โดยมีงานวิจัยจากประเทศญี่ปุ่นพบว่าสามารถป้องกันมะเร็ง ส่งเสริมและฟื้นฟูสมรรถภาพของร่างกายจากการป่วยด้วยโรคเบาหวาน ป้องกันและรักษาไข้หวัดใหญ่ ป้องกันความเมื่อยล้า ลดความดันโลหิต ลดไขมันในเลือด ลดน้ำตาลในเลือด ป้องกันการเกิดลิ่มเลือด ลดคอเลสเตอรอล ต่อต้านริ้วรอย เพิ่มกำลังภูมิคุ้มกัน และช่วยลดอาการนอนไม่หลับ

ฤทธิ์ลดระดับไขมันในเลือดของสารสกัดกระเทียมดำที่ผ่านการบ่ม (aged black garlic extract) การศึกษาฤทธิ์ลดไขมันของสารสกัดกระเทียมดำที่ผ่านการบ่มในผู้ป่วยที่มีภาวะไขมันในเลือดสูงทั้งชายและหญิง (อายุระหว่าง 19-80 ปี) จำนวน 60 คน โดยแบ่งผู้ป่วยออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้รับประทานสารสกัดกระเทียมดำที่ผ่านการบ่มวันละสองครั้ง ขนาดครั้งละ 3 กรัม (6 กรัม/วัน) ในช่วงเวลาก่อนอาหารมื้อเช้าและเย็นนานติดต่อกัน 12 สัปดาห์ กลุ่มที่ 2 ให้รับประทานยาหลอก (placebo) เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองทำการเก็บตัวอย่างเลือดผู้ป่วยเพื่อวิเคราะห์ค่าทางชีวเคมีพบว่า ค่าไตรกลีเซอร์ไรด์ ไขมัน โคเลสเตอรอล และ LDL-cholesterol ในเลือดของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ค่า HDL-cholesterol ในกลุ่มผู้ป่วยที่รับประทานสารสกัดกระเทียมดำที่ผ่านการบ่มมีค่าสูงกว่าผู้ป่วยกลุ่มที่ได้รับยาหลอกอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้ป่วยกลุ่มที่รับประทานสารสกัดกระเทียมดำที่ผ่านการบ่มมีค่า apolipoprotein B ลดลง และมีค่าอัตราส่วนของ LDL-lipoprotein cholesterol / apolipoprotein B เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมและเทียบกับค่าเลือดเริ่มต้นก่อนการทดลอง ซึ่งทั้งสองค่านี้เป็นค่าประเมินความเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ จึงสามารถสรุปได้ว่า การรับประทานสารสกัดกระเทียมดำที่ผ่านการบ่มอาจมีประโยชน์ในแง่ของการช่วยลดอัตราความเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจในผู้ป่วยที่มีภาวะไขมันสูงได้

ทางด้านวารสาร Medicinal and Aromatic Plant Science And Biotechnology ได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่า สาร SAC (S-Allyl-L cysteine) ที่พบในกระเทียมสีดำนั้น มีคุณสมบัติเป็นสารต้านมะเร็ง นอกจากกระเทียมสีดำจะมีรสชาติหวานกว่ากระเทียมสีขาวแล้ว ยังพบรายงานผลวิจัยที่ระบุว่ากระเทียมสีดำมีสารต้านอนุมูลอิสระ (มากกว่ากระเทียมสีขาวถึง 2 เท่า) และสารสำคัญที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพมากกว่ากระเทียมสีขาวหลายเท่า ทั้งยังช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา ป้องกันโรคในระบบทางเดินหายใจ ลดปริมาณคอเลสเตอรอลและระดับน้ำตาลในเลือดได้อีกด้วย กระเทียมสีดำ สามารถนำมาปรุงอาหารได้ตามปกติ แค่สีไม่เหมือนเท่านั้นเองกระเทียมสีดำนั้น สามารถนำมาปรุงอาหารได้ตามปกติ เช่นเดียวกับกระเทียมสีขาว เพียงแต่

กระเทียมสีดำนั้น จะมีการหลั่งสารสำคัญอย่าง สารอัลลิซิน (Allicin) ออกมาเพิ่มเติม ซึ่งสารตัวนี้ มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา เราจึงควรทุบหรือบุบกระเทียมทิ้งไว้สักพักก่อนนำไปปรุงอาหาร เพราะนอกจากทำให้กลิ่นของกระเทียมหอมมากขึ้นแล้ว ยังช่วยให้สารดังกล่าวหลั่งออกมามากขึ้นอีกด้วย ส่วนปริมาณบริโภคที่เหมาะสมคือวันละ 6-8 กลีบ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสารสำคัญที่มีอยู่ในกระเทียมดำและกระเทียมสด

วิธีการศึกษาวิจัย

1. การเตรียมวัตถุดิบ

1.1 การเตรียมสารสกัดกระเทียมดำ

นำกระเทียมดำ 2000 กรัมมาสับให้ละเอียด เติมเอทานอล 95% ปริมาณ 50 มิลลิลิตร แล้วนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นจนละเอียด จากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงเพื่อตกตะกอน ส่วนใสเก็บไว้ที่ -20 องศาเซลเซียส ใช้ในการทดลองต่อไป

1.2 การเตรียมกระเทียมสด

นำกระเทียมขาวมาสับให้ละเอียด จากนั้นคั้นเอาน้ำสด และนำไปปั่นเหวี่ยงเพื่อตกตะกอน นำส่วนใสเก็บไว้ที่ -20 องศาเซลเซียส ใช้ในการทดลองต่อไป

2. วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี

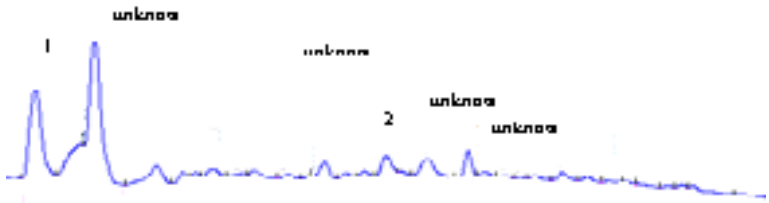
การศึกษาคุณลักษณะทางเคมีของกระเทียมดำและกระเทียมขาว(สด)โดยวิธี High PerformanceLiquid Chromatography (HPLC) (ตามวิธีของ Oonsivilai et al., 2007)

3. วิเคราะห์ผลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองทางสถิติ โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา

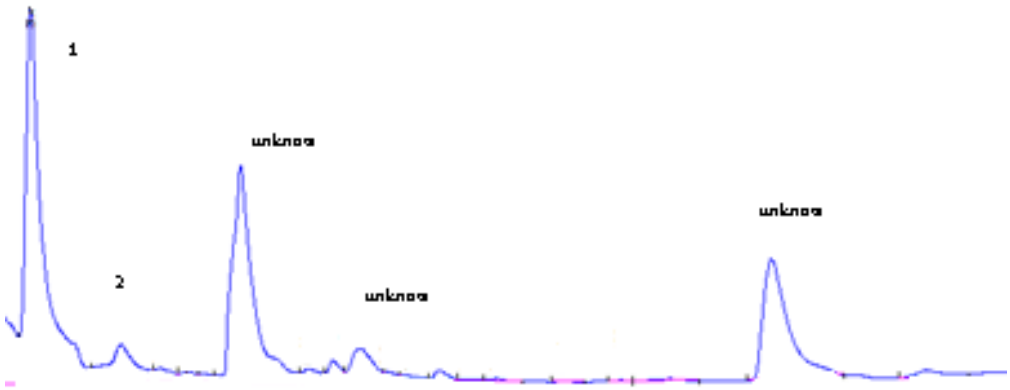
ผลการศึกษาคุณลักษณะทางเคมีของกระเทียมดำโดยวิธี High PerformanceLiquid Chromatography(HPLC)



รูปที่ 1 การวิเคราะห์ฟีนอลิกของกระเทียมดำด้วยวิธี HPLC (1= gallic acid, 2= Caffeic acid)

จากการศึกษาได้ศึกษา Phenolic Profile ของกระเทียมดำโดยวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC) พบว่าส่วนใหญ่เป็นสารประเภทฟีนอลิก ได้แก่ caffeic acid และ gallic acid โดยมีปริมาณสารสำคัญ เท่ากับ 354.7±20.3 mg/g และ 74.66±14.20 mg/g ตามลำดับ ที่ 280 nmโดยพีคที่นอกเหนือจากนั้นไม่สามารถระบุได้เป็นสารสำคัญตัวไหน เนื่องจากสารมาตรฐานที่ใช้นั้น มีดังนี้ gallic acid, cuamaric acid, ferulic acid, protocatechuic acid, caffeic acid, apigenin และ sinapic acid

ผลการศึกษาคุณลักษณะทางเคมีของกระเทียมขาว โดยวิธี High PerformanceLiquid Chromatography(HPLC)



รูปที่ 2 การวิเคราะห์ฟีนอลิกของกระเทียมขาว ด้วยวิธี HPLC (1= gallic acid, 2= protocatechuic acid)

จากการศึกษาได้ศึกษา Phenolic Profile ของกระเทียมขาวโดยวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC) พบว่าส่วนใหญ่เป็นสารประเภทฟีนอลิก ได้แก่ gallic acid และ protocatechuic acid โดยมีปริมาณสารสำคัญ เท่ากับ 60.39±8.87 mg/g และ 18.18±1.39 mg/g ตามลำดับ ที่ 280 nmโดยพีคที่นอกเหนือจากนั้นไม่สามารถระบุได้เป็นสารสำคัญตัวไหน เนื่องจากสารมาตรฐานที่ใช้นั้น มีดังนี้ gallic acid, cuamaric acid, ferulic acid, protocatechuic acid, caffeic acid, apigenin และ sinapic acid

จากการศึกษาของคุณลักษณะทางเคมีของกระเทียมดำและกระเทียมขาว เมื่อนำมาเปรียบเทียบสารสำคัญกลุ่ม gallic acid ในกระเทียมขาวและดำนั้น พบว่า ปริมาณสาร gallic acid ในกระเทียมขาวและดำไม่แตกต่างกันทางสถิติ

สรุปผลการศึกษาวิจัย

จากการศึกษาคุณลักษณะทางเคมีของกระเทียมดำและกระเทียมขาว วิเคราะห์ฟีนอลลิก โดยวิธี High PerformanceLiquid Chromatography(HPLC) โดยมีสารมาตรฐาน ดังนี้ gallic acid, cuamaric acid, ferulic acid, protocatechuic acid, caffeic acid, apigenin และ sinapic acid พบว่า ในกระเทียมดำส่วนใหญ่เป็นสารประเภทฟีนอลิก คือ caffeic acid และ gallic acid โดยมีปริมาณสารสำคัญ เท่ากับ 354.7±20.3 mg/g และ 74.66±14.20 mg/g ตามลำดับ และในกระเทียมขาวส่วนใหญ่เป็นสารประเภทฟีนอลิก ได้แก่ gallic acid และ protocatechuic acid โดยมีปริมาณสารสำคัญ เท่ากับ 60.39±8.87 mg/g และ 18.18±1.39 mg/g ตามลำดับ

จากผลการทดลองจะพบว่า ในกระเทียมดำมีปริมาณสารฟีนอลิกสูงกว่าในกระเทียมขาว โดยเฉพาะ caffeic acid ที่มีปริมาณสูงกว่าถึงเกือบ 6 เท่า โดยสารกลุ่ม caffeic acid ทำให้การไฮโดรไลซิส (hydrolysis) อาหารประเภทโปรตีนและคาร์โบไฮเดรทลดลงเนื่องจากไปลดประสิทธิภาพการทำงานของเอนไซม์ในระบบย่อยอาหาร (digestive enzymes) ได้แก่แอลฟาอะไมเลส ทริปซิน ไลโซไซม์ ฤทธิ์ต้านมะเร็งและป้องกันเซลล์ประสาทเสื่อมใน model ทดลองโรคพาร์กินสัน ต้านการอักเสบ ต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันการบาดเจ็บของเซลล์ในหนูแรท ชะลอการดูดซึมของกลูโคสโดยยับยั้งการขนส่งกลูโคสในลำไส้เล็ก และต้านเชื้อแบคทีเรีย

ส่วน gallic acid ในกระเทียมดำมีปริมาณใกล้เคียงกับกระเทียมขาวโดยสารสำคัญ gallic acid มีความสามารถต้านอนุมูลอิสระ สามารถต้านเชื้อราในช่องปาก และยับยั้งแบคทีเรีย ลดความดันเลือด สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งบางชนิดได้ในหลอดทดลอง (In vitro) ป้องกันเซลล์จากปฏิกิริยาออกซิเดชั่น ช่วยป้องกันเซลล์จากความเครียดเมื่ออายุมากขึ้นซึ่งช่วยลดโรคหัวใจและ

และสารกลุ่ม protocatechuic acid พบเฉพาะในกระเทียมสด สามารถลดประสิทธิภาพการทำงานของเอนไซม์ แอลฟาอะไมเลส เปปซิน ทริปซิน และไลเปส ต้านการเกิดออกซิเดชัน ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดมะเร็ง ลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและโรคหลอดเลือด ช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของในโรคเบาหวาน สารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพสูงมากกว่าวิตามินเอและวิตามินซีถึง 100 เท่า สามารถยับยั้งการเปลี่ยนแปลงของเบสในดีเอ็นเอของเซลล์มะเร็ง (Hela cell) ยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของไขมันเลวโรคมะเร็งในผู้สูงอายุ ทำให้การไฮโดรไลซิส (hydrolysis) อาหารประเภทโปรตีนและคาร์โบไฮเดรทลดลงเนื่องจากไปลดประสิทธิภาพการทำงานแอลฟาอะไมเลส ทริปซิน ไลโซไซม์ และต้านการอักเสบในผู้สูงอายุ (low-density lipoprotein /LDL) ซึ่งทำความเสียหายให้เซลล์ที่ผนังเส้นเลือดมากมาย และเป็นสาเหตุนำไปสู่โรคท่อเลือดแดงและหลอดเลือดแดงแข็ง (Atherosclerosis)

การที่ไม่พบสารสำคัญบางชนิด เช่น cuamaric acid, ferulic acid, apigenin และ sinapic acid อาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสารเหล่านี้ไปอยู่ในรูปของสารประกอบอื่นๆ เช่น กรดอะมิโนและเอนไซม์ในระหว่างกระบวนการเตรียมและแปรรูปกระเทียมดำ และการวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้อาจจะไม่สามารถตรวจสอบสารที่มีความอ่อนไหวต่อกระบวนการแปรรูปกระเทียมดำ

เอกสารอ้างอิง

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2557). ฤทธิ์ลดระดับไขมันในเลือดของสารสกัดกระเทียมดำที่ผ่านการบ่ม (aged black garlic extract). **Nutrition 30(9): 1034-1039.**

Oonsivilai, R., Cheng, C., Bomser, J.A., Ferruzzi, M.G., and Ningsanond, S. 2007. Phytochemical profiling and detoxification properties of *Thunbergia Laurifolia* Lindl (Rang Chuet) extracts. **Journal of Ethnopharmacology.** 114 pp: 300-306.

Oonsivilai, R., Ferruzzi, M.G., and Ningsanond, S. 2007. Antioxidant activity and Cytotoxicity of Rang Chuet (*Thunbergia laurifolia* Lindl.) Extracts. **Presented at FoSTAT 2007. BITEC, June 14-15, Bangkok, Thailand.**