

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

กระเทียมและหอมหัวใหญ่เป็นพืชที่นิยมนำมาเป็นส่วนประกอบในอาหาร นอกจากเพิ่มรสชาติของอาหารแล้วยังมีสารช่วยในเรื่องระบบภูมิคุ้มกันไม่พึงประสงค์ในอาหาร และสารในกระเทียมและหอมหัวใหญ่ยังมีสรรพคุณในการป้องกันรักษาโรคต่างๆ ได้ (Oommen และคณะ, 2003; Lanzotti, 2006) และมีประสิทธิภาพการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ โดยประสิทธิภาพต่างๆ เหล่านี้ได้จากสารสำคัญในกระเทียมและหอมหัวใหญ่ซึ่งสารอยู่ในรูปของน้ำมันหอมระเหย (essential oils) และสารสกัด (extract) และสารสำคัญในกระเทียมและหอมหัวใหญ่ ส่วนใหญ่เป็นสารประกอบซัลเฟอร์ และสารประกอบฟีนอลิกซึ่งสารสำคัญที่พบในกระเทียมได้แก่ สาร allicin, dimethyl sulfide, allyl sulfide, diallyl sulfide, thiosulphonates, ajoene, zwiebelanes, quercetin, flavonoids และในหอมหัวใหญ่ได้แก่ methyl-*trans*-propenyl-disulfide, dimethyl trisulfide, dipropenyl disulfide, quercetin, flavonoids เป็นต้น (Lee และคณะ, 2003; Virginia, 2006; Marta และคณะ, 2007) โดยการสกัดมีด้วยกัน 2 วิธี คือ การกลั่น (distillation) (Avato, 2000; Benkeblia, 2004) และการสกัดโดยใช้ตัวทำละลาย (solvent extraction) (Singh และคณะ, 2007) ซึ่งการกลั่นสามารถสกัดได้สาร hydrophobic หรือน้ำมันหอมระเหยเท่านั้น ซึ่งในกระเทียมและหอมหัวใหญ่พบประมาณร้อยละ 0.6-1.01 (ยูดี จอมพิทักษ์, 2545) ผลผลิตที่ได้จึงมีปริมาณต่ำ และการกลั่นใช้ความร้อนในการสกัดทำให้สารสำคัญสลายตัวได้ง่าย (Idoh และคณะ, 2011) การสกัดด้วยตัวทำละลายจึงเป็นอีกทางเลือกที่นำมาสกัดกระเทียมและหอมหัวใหญ่ เนื่องจากได้ผลผลิตที่สูงแล้วยังสามารถสกัดได้สารที่มีทั้งส่วนที่เป็น hydrophobic และ hydrophilic ออกมาวิธีการสกัดไม่ยุ่งยาก และไม่ใช้ความร้อนในการสกัดทำให้สารสำคัญไม่สลายตัวโดยตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัดมีด้วยกันหลายชนิด เช่น น้ำ (มีข้าว) (Iwalokun และคณะ, 2004) เอทานอล (มีข้าวปานกลาง) (Iqbal และ Bhangar, 2007) ปิโตรเลียมอีเทอร์ (มีข้าวน้อย) (Dzirir และคณะ, 2012) ซึ่งวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายสามารถสกัดได้หลายเทคนิค เช่น มาเชอเรชันหรือการแช่ (maceration) (Anonymous, 1970; Mukhtar และ Ghori, 2012) และการใช้คลื่นอัลตราโซนิก (ultrasonic) (Sanghi และ Kannamkumarath, 2004) เป็นต้น โดยเทคนิคช่วยในการสกัด แต่ละเทคนิคสามารถสกัดสารสำคัญออกมาได้แตกต่างกัน และใช้ระยะเวลาในการสกัดไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่การทำงานของเทคนิคช่วยในการสกัดสารจากพืชนั้นๆ ซึ่งสารสำคัญเหล่านี้นอกจากสามารถรักษาโรคต่างๆ ได้ ยังสามารถใช้เป็นสารยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในอาหารได้ (Sung และ Koo, 2010) ได้แก่ เชื้อรา ยีสต์ และเชื้อแบคทีเรีย แต่ที่พบได้ทั่วไปในอาหารคือ เชื้อแบคทีเรียสามารถแบ่งได้ 2 กลุ่มคือ เชื้อแบคทีเรียที่ทำให้อาหารเน่าเสีย และเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ เช่น *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus* (Mayrhofer และ

คณะ, 2004) ซึ่งการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียสามารถพบได้ในอาหารทุกประเภท ซึ่งปนเปื้อนมาจากผู้ผลิต อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการผลิต สถานที่ผลิตไม่ถูกสุขลักษณะ โดยในอาหารมีการกำหนดให้ควบคุมเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษไว้ในมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) คือ *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella enteritidis* (มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2547) โดยเชื้อที่กล่าวมานี้มักก่อให้เกิดโรคกระเพาะอาหารและลำไส้ และจัดอยู่ในกลุ่ม normal flora ที่สามารถเจริญเติบโตได้ง่ายในอาหาร เนื่องจากมีสภาวะและสารอาหารต่างๆที่เหมาะสมแก่การเจริญของเชื้อแบคทีเรีย เช่น ความชื้น ออกซิเจน และอุณหภูมิ เป็นต้น (Bakri และ Douglas, 2005) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นควบคุมการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคอาหารเป็นพิษโดยใช้สารสกัดจากกระเทียมและหอมหัวใหญ่ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ในอาหารต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมและหอมหัวใหญ่ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคอาหารเป็นพิษและนำสารสกัดมาประยุกต์ใช้ในอาหาร

1.3 ขอบเขตในการดำเนินงาน

1.3.1 สกัดสารสำคัญจากกระเทียมและหอมหัวใหญ่สดและแห้งด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด (น้ำเอทานอลและปิโตรเลียมอีเทอร์) โดยการแช่และการใช้คลื่นอัลตราโซนิก

1.3.2 วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ร้อยละผลผลิตที่ได้ (%yield) ดัชนีหักเหกลั่นแสง (โดยใช้ hand-held refractometer) ลักษณะปรากฏ สี (โดยใช้ colorimeter) และทางเคมี ได้แก่ ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด (โดยวิธี Folin-Ciocalteu phenol test) ชนิดของสารระเหยได้ (โดยใช้ Gas chromatography-mass spectrometry, GC-MS) ทดสอบประสิทธิภาพการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (DPPH[•] scavenging activity และ ABTS⁺ scavenging activity assay) และทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรค 3 ชนิด (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* sp.) ด้วยเทคนิค disc diffusion และเทคนิค agar well diffusion

1.3.3 ประยุกต์ใช้สารสกัดกระเทียมและหอมหัวใหญ่ในเนื้อหมูบด เก็บรักษานาน 5 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ทดสอบหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (spread plate technique) ปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* (compact dry EC) และปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* (compact dry X-SA)

1.4 สมมติฐานและแนวคิดในการดำเนินงานวิจัย

1.4.1 กระเทียมและหอมหัวใหญ่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างกันและใช้วิธีการสกัดต่างกัน ทำให้ได้ร้อยละผลผลิตปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด ชนิดของสารหอมระเหยและประสิทธิภาพการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระได้แตกต่างกัน

1.4.2 กระเทียมและหอมหัวใหญ่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างกัน และใช้วิธีการสกัดต่างกัน มีผลต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้แตกต่างกัน

1.4.3 กระเทียมและหอมหัวใหญ่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างกัน ใช้วิธีการสกัดต่างกัน และความเข้มข้นของสารสกัดที่ต่างกัน มีผลต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียต่างชนิดได้แตกต่างกัน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เป็นแนวทางการนำสารสกัดที่ได้จากธรรมชาติมาใช้ทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียเพื่อให้อาหารปลอดภัยกับผู้บริโภค

1.5.2 ได้แนวทางการสกัดสารโดยใช้วิธีการสกัดแบบใหม่ทำให้ลดระยะเวลาในการสกัด

1.5.3 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียในพืชชนิดอื่นๆ

1.5.4 สามารถนำสารสกัดที่ได้จากธรรมชาติมาประยุกต์ใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์อาหารประเภทอื่น