บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กาแฟเป็นเครื่องดื่มที่นิยมบริโภคอย่างแพร่หลายมากที่สุดชนิดหนึ่ง ไม่เฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น แต่เป็นที่นิยมทั่วโลก ประมาณการณ์การซื้อขายกาแฟในโลกมีปริมาณเป็นอันดับสองรองจากปิโตรเลียม (Mussatto, Machado, Martins, and Teiseira, 2011) รายงานการบริโภคกาแฟของโลกในปี 2017/2018 โดย International Coffee Organization พบว่ามีประมาณ 161,739 ล้านถุง (ขนาดบรรจุ 60 กิโลกรัม) เพิ่มขึ้นจากปี 2016/2017 ประมาณ 2.33% เป็นที่น่าสังเกตว่าในช่วงเวลาที่มีวิกฤตเศรษฐกิจโลก (ค.ศ.2008) พบการบริโภคกาแฟของโลกกลับเพิ่มขึ้นจากช่วงเวลาก่อนเกิดวิกฤตเศรษฐกิจโลก แสดงให้เห็นว่าสภาวะเศษฐกิจไม่มีผลต่อปริมาณการบริโภคกาแฟ เนื่องจากผู้บริโภคกาแฟจะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจากการดื่มกาแฟคุณภาพสูงเป็นกาแฟที่มีคุณภาพปานกลางโดยไม่หยุดการบริโภคกาแฟ ขณะที่ประเทศไทยพบว่า อัตราเฉลี่ยกาแฟเพิ่มขึ้นตลอดช่วงปี 2014/2015-2017/2018 คือ 3.2% ซึ่งสูงกว่าอัตราอัตราเฉลี่ยการบริโภคของโลกช่วงเวลาเดียวกัน คือ 2.2%) (International Coffee Organization, 2019) ดังนั้นอุตสากรรมการผลิตกาแฟจึงเป็นอุตสาหกรรมอาหารหนึ่งที่มีความสำคัญ เนื่องจากปริมาณการบริโภค รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย และการบริโภคกาแฟเป็นส่วนหนึ่งในวัฒนธรรมการบริโภคอาหารของมนุษย์

อย่างไรก็ตามเนื่องจากความต้องการบริโภคกาแฟมีปริมาณสูง ผลที่ตามก็คือ ของเหลือหรือวัสดุเหลือใช้ (by-product) จากอุตสาหรรมผลิตกาแฟจึงมีปริมาณมากด้วยเช่นกัน ซึ่งเป็นปัญหาต่อการกำจัดและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ส่วนห่อหุ้มเมล็ดกาแฟ (coffee silverskin: CS) และกากกาแฟ (spent coffee ground: SCG) เป็นส่วนเหลือทิ้งที่พบมากที่สุดในอุตสาหกรรมกาแฟ โดยได้จากขั้นตอนการคั่วเมล็ด (bean roasting) และกระบวนการผลิตกาแฟสำเร็จรูป (instant coffee) ตามลำดับ ดังนั้นการศึกษาวิจัยเพื่อนำวัสดุเหลือใช้จากการผลิตกาแฟมาใช้ประโยชน์จึงเป็นการส่งเสริมให้เกิดความยั่งยืนในอุตสาหกรรมการผลิตกาแฟ เพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือใช้ และช่วยลดของเสียจากการผลิตกาแฟลง

กากกาแฟ เป็นส่วนเหลือใช้ที่พบมากที่สุดประมาณ 45% จากอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องดื่มกาแฟ (coffee beverage) และการผลิตกาแฟสำเร็จรูป โดยประมาณ 2 กิโลกรัมของกากกาแฟจะได้มาจาก 1 กิโลกรัมของกาแฟสำเร็จรูป (Compos-Vega, Loarca-Piña, Vergara-Castañeda, and Oomah, 2015) ปัจจุบันการใช้ประโยชน์จากกากกาแฟ คือ การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ (biofuel) อาหารสัตว์ และใช้เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ นอกจากนั้น Murthy and Nuida (2012b) รายงานว่าพบฤทธิ์การต้านออกซิเดชันของกากกาแฟ และมีรายงานการเติมกากกาแฟในบิสกิตเพื่อใช้ประโยชน์เป็นส่วนผสมอาหาร (food

ingredient) (Martinez-Saez et al., 2017) อย่างไรก็ตามงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำกากกาแฟที่มีฤทธิ์การต้านออกซิเดชันมาใช้ประโยชน์เป็นส่วนผสมอาหารยังมีอยู่อย่างจำกัด งานวิจัยส่วนใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับกากกาแฟมุ่งเน้นการศึกษาในประเด็นการระบุชนิดสารสำคัญ และผลของการเตรียมกาแฟ (brew) ต่อการคงเหลือของสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งงานวิจัยที่ศึกษาผลของสภาวะการแปรรูปต่อฤทธิ์การต้านออกซิเดชันยังคงมีจำกัด

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์การต้านออกซิเดชันของกากกาแฟ ระบุชนิดสารที่สำคัญที่ออกฤทธิ์การต้านออกซิเดชัน ผลของอุณหภูมิและวิธีการแปรรูปต่อเสถียรภาพสารต้านออกซิเดชันในและศึกษาการใช้กากกาแฟเป็นส่วนผสมอาหารในผลิตภัณฑ์อาหาร

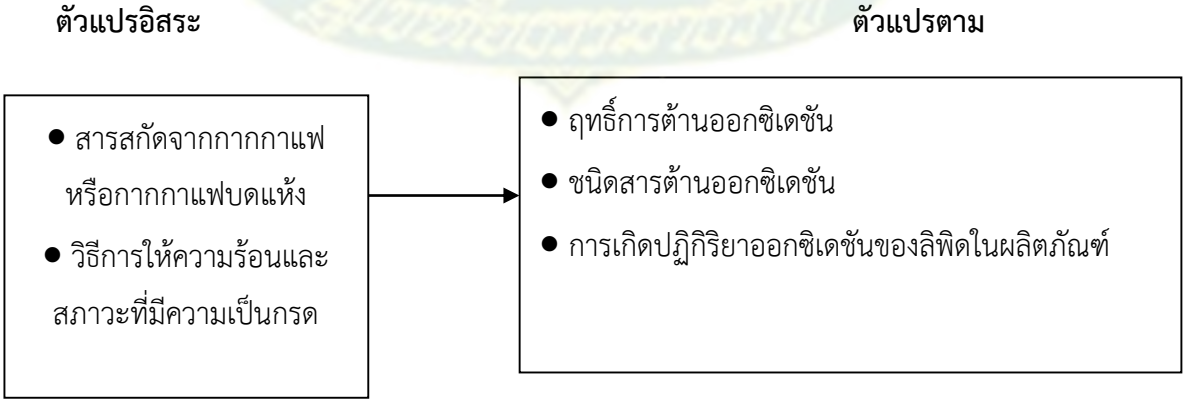
1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาฤทธิ์การต้านออกซิเดชันของกากกาแฟ
2. เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิและวิธีการแปรรูปต่อเสถียรภาพสารต้านออกซิเดชันในกากกาแฟ
3. เพื่อระบุชนิดสารที่สำคัญที่ออกฤทธิ์การต้านออกซิเดชันในกากกาแฟ
4. เพื่อศึกษาฤทธิ์การต้านออกซิเดชันในเซลล์ของสารสกัดจากกากกาแฟ
5. เพื่อศึกษาความสามารถในการยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของลิพิดในอาหาร

1.3 ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาฤทธิ์การต้านออกซิเดชัน ผลของวิธีการให้ความร้อนที่ใช้ในการแปรรูปอาหารและสภาวะที่มีความเป็นกรดต่อเสถียรภาพสารต้านออกซิเดชันในกากกาแฟ และการใช้กากกาแฟเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อชะลอการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของลิพิด

1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย



1.5 สมมติฐานการวิจัย

กากกาแฟมีสารที่ออกฤทธิ์การต้านออกซิเดชัน สารที่มีฤทธิ์การต้านออกซิเดชันนั้นมีเสถียรภาพต่อวิธีการให้ความร้อนที่ใช้ในการแปรรูปอาหาร และสามารถในการชะลอการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของลิพิด (lipid oxidation) ในผลิตภัณฑ์อาหารได้

1.6 นิยามศัพท์/นิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ

1. กากกาแฟ หมายถึง กากของกาแฟคั่วบดจากกาแฟสายพันธุ์ *Coffea arabica* L. ที่สกัดผ่านน้ำร้อนเพื่อผลิตเครื่องดื่มกาแฟจากร้านกาแฟสด

2. กากกาแฟบดแห้ง หมายถึง กากของกาแฟตามข้อ 1) ที่ผ่านการเตรียมด้วยวิธีการทำแห้งด้วยการอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 80 เซลเซียส จนได้ค่าความชื้นน้อยกว่า 10% จากนั้นลดขนาดตัวอย่างด้วยวิธีการบด (grinder) และร่อนผ่านตะแกรงร่อนขนาด 850 μm

3. สารสกัดจากกากกาแฟ หมายถึง กากของกาแฟบดแห้งที่เตรียมได้ตามที่ระบุในข้อ 2) ที่ผ่านการสกัดด้วยสารละลายเอทานอล เมทานอล และน้ำกลั่นปราศจากไอออน

4. วิธีการให้ความร้อนและสภาวะที่มีความเป็นกรด หมายถึง การนำกากกาแฟผ่านสภาวะการแปรรูปวิธีการต่างๆ ได้ ได้แก่ วิธีการอบแห้ง (180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที) วิธีการนึ่ง (100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที) วิธีการต้ม (100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที) วิธีการใช้หม้อนึ่งแรงดันสูง (121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที) ไมโครเวฟ (750 W เป็นเวลา 45 วินาที) และสภาวะที่สารละลายมีค่า pH 4 (30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที)

5. ฤทธิ์การต้านออกซิเดชัน หรือฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ หมายถึง ค่าการวิเคราะห์การกำจัดอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ABTS การวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP ของสารสกัดจากกากกาแฟ และความสามารถในการจับโลหะ (metal chelating ability)

6. ชนิดสารต้านออกซิเดชัน หมายถึง สารประกอบฟีนอลิกจากสารสกัดจากกากกาแฟ ที่ระบุด้วยเครื่อง HPLC-MS/MS

7. การเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของลิพิดในผลิตภัณฑ์ หมายถึง ค่าเปอร์ออกไซด์ในผลิตภัณฑ์อาหารที่เติมและไม่เติมกากกาแฟ วิเคราะห์ค่าตามระยะเวลาการเก็บรักษา

1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ

เป็นการศึกษาวิจัยเพื่อนำวัสดุเหลือใช้มาใช้ประโยชน์ เพิ่มคุณค่าให้ผลิตภัณฑ์อาหาร และเป็นองค์ความรู้ทำให้ทราบศักยภาพของกากกาแฟทั้งคุณประโยชน์เป็นสารต้านออกซิเดชัน และแนวทางการใช้ประโยชน์กากกาแฟเป็นส่วนประกอบในอาหาร