

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญ

การเติบโตประชากรโลกเป็นไปอย่างรวดเร็วมาก ในอีก 20 ปีข้างหน้าประชากรโลกจะมีถึง 8.1 พันล้านคน (วรชัย ทองไทย : 2554) ดังนั้นอาหารจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ในขณะที่ปัจจุบันองค์กรอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ระบุว่าโลกกำลังประสบปัญหา “วิกฤติการณ์อาหารโลก” (World Food Crisis) จากประชากรโลกเพียง 7 พันล้านคนโดยประมาณ ดังนั้นในอนาคตข้างหน้าหากประชากรเพิ่มขึ้นอีก 1 พันล้านคน วิกฤติการณ์อาหารโลกจะต้องทวีความรุนแรงมากขึ้น การถนอมอาหารหรือการยืดอายุอาหารจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งที่จะช่วยบรรเทาปัญหาเรื่องดังกล่าว โดยอาหารโลกแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ อาหารทั่วไปหรือวัตถุดิบ และ อาหารแปรรูป จากข้อมูลสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ปี 2556 อาหารแปรรูปประเภทผลิตภัณฑ์ขนมปังเวเฟอร์มีปริมาณผลิตผลในอุตสาหกรรมอาหารในปี 2555 จำนวน 13,933.134 ตัน และมีอัตราการเพิ่มมากกว่าร้อยละ 10 ในปี 2556 และผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปในกลุ่มเบเกอรี่ก็ติดอันดับ 1 ใน 5 กลุ่มอาหารแปรรูปที่มีอัตราการบริโภคสูงสุดคือ ร้อยละ 10 หรือมีมูลค่า 32,710 ล้านบาทในปี 2556 และได้มีการประมาณการณ์ว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 34,686 ล้านบาทในปี 2557 นี้ (Euromonitor International, 2013) ปัจจุบันเบเกอรี่เป็นที่นิยมบริโภคกันอย่างมากเนื่องจากความสะดวกในการรับประทาน อีกทั้งยังมีคุณภาพเทียบเท่ากับการบริโภคอาหารชนิดอื่น แต่ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่จะเกิดการเสื่อมเสียได้ภายในระยะเวลาอันสั้น ดังนั้น หากสามารถยืดอายุการเก็บรักษาด้วยการลดอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีหรือชะลอการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ด้วยผลของสนามแม่เหล็กโดยไม่มีผลข้างเคียงก็จะเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มอย่างมหาศาลให้กับผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ อีกทั้งเป็นการเก็บรักษาทรัพยากรอาหารในอนาคตที่อาจขาดแคลนและช่วยในการดูแลสุขภาพของวิกฤติการณ์อาหารโลกได้เป็นอย่างดี

สนามแม่เหล็กมี 2 ประเภท คือสนามแม่เหล็กคงตัวและสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า สนามแม่เหล็กมีผลกระทบต่อการทำงานของเซลล์มีชีวิตและเนื้อเยื่อ กลไกในสิ่งมีชีวิตและการทำงานของเอ็นไซม์ (Ludek et al., 2002) การเคลื่อนย้ายไอออน (Binhi et al., 2001) สนามแม่เหล็กสามารถแบ่งได้ 4 ประเภทตามระดับความเข้มของสนามแม่เหล็ก คือ แบบอ่อน (<1 mT) , แบบกลาง (1 mT – 1T) แบบเข้มข้น (1 – 5 T) และแบบเข้มข้นพิเศษ (>5 T)(Luciana & Luigi, 2005) สนามแม่เหล็กความถี่ต่ำ (LFMF) ที่ความเข้มสนามแม่เหล็ก 2.7-10 mT, ความถี่ 50 Hz, ที่เวลา 0 – 12 นาที ณ อุณหภูมิห้อง สามารถลดอัตราการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์แกรมลบ (*Escherichia coli*) (Ludek et al.,2002) และผลของสนามแม่เหล็กต่อเชื้อที่แตกต่างกัน 3 ชนิด คือ *Escherichia coli*, *Leclercia adecarboxylata* และ *Staphylococcus aureus* พบว่า เชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (*E.coli*) จะมีอัตราการลดลงของเชื้อสูงที่สุด ส่วนเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก (*S.aureus*) จะมีอัตราการลดลงต่ำที่สุด (Lukas et al.,2004)

เทคนิคการยืดอายุของผลิตภัณฑ์อาหารโดยใช้วิธีทางไฟฟ้า เป็นเทคนิคที่ได้รับความสนใจอย่างมากในระยะหลัง เนื่องจากระยะเวลาในกระบวนการที่สั้นและอุณหภูมิไม่สูง ความเข้มของ

สนามไฟฟ้าส่งผลต่อปริมาณประจุไฟฟ้าและแรงที่กระทำต่อประจุ ซึ่งประจุและไอออนที่อยู่ในวัตถุหรือรอบๆ วัตถุนั้นเป็นปัจจัยหนึ่งส่งผลต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันหรือโมเลกุลที่มีความเสถียรต่ำ เช่น น้ำ ที่อาจก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของเหลวเป็นไอได้ และผลของ Pulse electric field จะสามารถลดหรือชะลอปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอนุมูลอิสระในกรดโอเลอิกได้ (Wei et al , 2011) และมีงานวิจัยที่ศึกษาผลของสนามไฟฟ้าต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารแช่แข็ง พบว่า การละลายน้ำแข็งด้วยสนามไฟฟ้าสามารถจำกัดการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์และลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ได้ และส่งผลต่อการลดลงของปริมาณสารละลายในระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นได้ (He et al., 2013) (Hsieh et al., 2010) จากกฎของลอเรนซ์สนามแม่เหล็กมีผลต่อการเคลื่อนที่ของไอออนหรือประจุ ซึ่งออกซิเจนในอากาศสามารถเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับผลิตภัณฑ์อาหารได้ โดยรูปแบบของออกซิเจนที่สามารถเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันได้จำเป็นต้องอยู่ในรูปของประจุที่ไม่มีความเสถียรก่อนเข้าทำการออกซิไดซ์ ดังนั้นในช่วงเวลาดังกล่าวหากสามารถสร้างปัจจัยที่มีผลต่อประจุของออกซิเจนดังกล่าวได้ก็สามารถลดอัตราการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันได้

งานวิจัยนี้จะศึกษาถึงปัจจัยร่วมกับสนามแม่เหล็กที่สำคัญต่อการเก็บรักษาเบเกอรี่ เช่น ระดับความชื้นสนามไฟฟ้า และเวลาในระบบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า ซึ่งจะส่งผลต่อการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ รวมทั้งผลสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า ต่อคุณสมบัติทางเคมี ภายภาคและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) ศึกษาผลของสนามแม่เหล็กต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่แต่ละชนิดในระหว่างการเก็บรักษา
- 2) ศึกษาผลของการนำแม่เหล็กไปใช้ในบรรจุภัณฑ์ต้นแบบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่แต่ละชนิดในระหว่างการเก็บรักษา

### ขอบเขตการวิจัย

- 1) ศึกษาผลของสนามแม่เหล็กกับปัจจัยร่วม (อุณหภูมิ เวลา กระแสไฟฟ้า) ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่แต่ละชนิดในระหว่างการเก็บรักษา
- 2) สร้างบรรจุภัณฑ์ฉาบแม่เหล็กต้นแบบ และนำไปทดสอบการใช้งานกับผลิตภัณฑ์ เบเกอรี่แต่ละชนิดในระหว่างการเก็บรักษา เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ในระหว่างการเก็บรักษา

### คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

สนามแม่เหล็ก(Magnetic field) บริเวณที่มีอำนาจแม่เหล็ก, บริเวณที่มีเส้นแรงแม่เหล็กผ่าน  
 สนามแม่เหล็ก(Electric field) บริเวณที่มีอำนาจไฟฟ้า, บริเวณที่มีเส้นแรงไฟฟ้าผ่าน  
 เบเกอรี่(Bakery) ขนมปัง

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถนำผลการวิจัยที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการสร้างบรรจุภัณฑ์ต้นแบบที่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ด้วยการใช้น้ำมันแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าไปลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ของเบเกอรี่ ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ใช้พลังงานและสารเคมี