

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันข้าวหอมมะลิของไทยเป็นข้าวที่มีชื่อเสียงโด่งดังในตลาดโลกจากการที่เป็นข้าวคุณภาพสูงและมีลักษณะพิเศษโดดเด่นกว่าข้าวชนิดอื่นๆ คือมีกลิ่นหอมตามธรรมชาติคล้ายใบเตยและการผลิตมีปริมาณจำกัด โดยเฉพาะปลูกได้เพียงปีละ 1 ครั้งเมล็ดข้าวมีลักษณะขาวเรียวยาวเมื่อนำไปปรุงให้สุกจะมีสีขาวนุ่มและมีรสชาติอร่อยเป็นที่นิยมของผู้บริโภค จึงทำให้ข้าวหอมมะลิไทยได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางในตลาดโลกแม้ว่าจะเป็นข้าวที่มีราคาสูงกว่าข้าวชนิดอื่นๆ สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทยได้เปิดเผยรายงานสถานการณ์การส่งออกข้าวไทย ประจำปี 2559 และคาดการณ์ทิศทางการส่งออกข้าวในปี 2560 มีตัวเลขที่น่าสนใจระบุว่า ยอดการส่งออกข้าวไทยปี 2559 มีปริมาณ 9.88 ล้านตัน เพิ่มขึ้น 190,000 ตัน จากปี 2558 เป็นที่น่าสังเกตว่า ยอดการส่งออกของไทยครองตำแหน่งเบอร์ 2 ในตลาดโลก และยอดการส่งออกข้าวในช่วง 11 เดือนของปี 2560 (มกราคม-พฤศจิกายน) ว่า มีปริมาณ 10.4 ล้านตัน มูลค่า 156,633 ล้านบาท (4,618 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) โดยปริมาณส่งออกเพิ่มขึ้นร้อยละ 19.9 และมูลค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 14.1 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปี 2559 แต่ปัญหาการผลิตข้าวที่สำคัญของประเทศไทยส่วนหนึ่งคือการปนเปื้อนสารเคมีและแมลงซึ่งทำให้ผลผลิตของเกษตรกรเกิดความเสียหายทำให้ราคาของผลิตผลตกต่ำลงไปด้วย รวมถึงปัญหาความปลอดภัยในอาหารนับเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญ การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์บนอาหารส่งผลเสียหลายประการได้แก่ ทำให้ผู้บริโภคเกิดโรค และทำให้อาหารเน่าเสีย ส่งผลต่อการสูญเสียทางเศรษฐกิจ (คมแข, 2540) การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์เกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น ปนเปื้อนตอนเป็นวัตถุดิบ, การผลิต, การบรรจุเป็นต้นเมื่อผู้บริโภคทานเข้าไปจะก่อให้เกิดโรค เกิดพิษ เกิดความเสี่ยงที่จะเป็นโรคบางชนิด ข้าวที่เก็บเกี่ยว ในระยะที่เหมาะสมจะทำให้เมล็ดข้าวมีความชื้นประมาณร้อยละ 20-25 เมื่อนำข้าวเปลือกมากอง

รวมกัน เนื่องจากเมล็ดมีการหายใจ จะทำให้กองข้าวมีอุณหภูมิสูงขึ้น เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ จุลินทรีย์ต่างๆ มีผลทำให้ข้าวเสื่อมคุณภาพ เช่น เกิดข้าวเน่า ข้าวบูด ข้าวเหลือง ข้าวมีคุณภาพการสีต่ำ เมล็ดพันธุ์เสื่อม ความสม่ำเสมอของเมล็ดเสียไป การเข้าไปปะปนของแมลง และของเสียจากแมลง ทำให้เกิดกลิ่นเหม็น คุณภาพเปลี่ยนไป นอกจากนี้ซากหรือชิ้นส่วนของแมลงที่ติดอยู่กับอาหารทำให้เกิด การปนเปื้อน และคุณภาพเมล็ดเสียหาย มีผลทำให้เชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโต คุสกรุก และเสื่อมคุณภาพ ทำให้ผู้ซื้อและผู้บริโภคไม่เชื่อถือและไว้วางใจในสินค้า อาจจะทำให้ส่งผลกระทบต่อการขายสินค้า

ข้าวสารแต่ละชนิด มักจะพบว่า มีจุลินทรีย์หลายชนิดปะปนอยู่ การเกิดโรคติดต่อบางชนิดที่ ปนเปื้อนมาในข้าวสารเช่น อากาศท้องร่วง,ท้องเสีย เกิดจากจุลินทรีย์ชนิด อีโคไล (E.coli) เป็นส่วน ใหญ่ นอกจากนี้ยังมีสารพิษจำพวก รา ยีสต์ หรือแบคทีเรียบางชนิด รวมทั้งไวรัส ปนเปื้อนในอาหาร เช่น อะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) พาทูลิน (Patulin) โอคราทอกซิน (Ochratoxin) ที่เกิดขึ้นบนเมล็ดข้าว อาจส่งผลเสียทำให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพของคนและสัตว์ที่ทานอาหารเหล่านั้น จุลินทรีย์ที่ ปนเปื้อนในอาหารจะก่อโรคนาน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับสารพิษ (Toxin) ที่สร้างขึ้นปัจจุบันมีการ ประยุกต์ใช้สารที่เรียกว่า แบคเทอริโอซิน (Bacteriocin) ซึ่งสร้างขึ้นจากแบคทีเรียที่สร้างกรดแลกติก เช่น *Lactobacillus* sp., *Pediococcus* sp. และ *Lactococcus* sp. เพื่อถนอมอาหารในอุตสาหกรรมอาหาร ต่างๆ โดยผสมสารแบคเทอริโอซิน หรือแบคทีเรียที่สามารถสร้างแบคเทอริโอซิน ลงในอาหารเพื่อ ทำลายจุลินทรีย์อื่นๆ ที่ปนเปื้อนมาแล้วทำให้อาหารเน่าเสีย โดยเฉพาะแบคทีเรียที่มีลักษณะทาง พันธุกรรมคล้ายกัน เช่น อาหาร แห้งที่อยู่ ฯลฯ ดังนั้นการใช้สารเคมีต่างๆ ในการถนอมอาหารต้อง คำนึงถึงปริมาณสารเคมีที่ใช้ให้เหมาะสม และการป้องกันมิให้มีสารอื่นๆ เช่น ยาฆ่าแมลง ยาฆ่าหญ้า สารทำความสะอาด ฯลฯ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและ ปนเปื้อนในอาหาร ระหว่างที่ทำการ ผลิต การบรรจุ การจำหน่าย ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคเป็นสำคัญ การกำจัดเชื้อจุลินทรีย์บาง ชนิดด้วยวิธีการใช้สารเคมีที่มีคุณสมบัติเป็นแก๊สอาทิ Formaldehyde และ Ethylene Oxide ทำให้ โปรตีนและกรดนิวคลีอิกของ จุลินทรีย์ เสียสภาพไป อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคมีส่วนมากไม่มีผลใน การทำลายเชื้อได้ทั้งหมดถึงแม้จะใช้ความเข้มข้นตามกำหนดมาตรฐานก็ตาม

งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาสภาวะการใช้โอโซนในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นในข้าวสารเพื่อใช้เป็นแนวทางในการนำสารฆ่าเชื้อกลุ่มออกซิไดซ์ ไปประยุกต์ใช้เป็นสารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในระดับอุตสาหกรรม โดยแก๊สโอโซน มีสมบัติเป็นตัวออกซิไดซ์ที่รุนแรงกว่าคลอรีน 1,500 เท่าในการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ในข้าวสาร โดยไม่ก่อให้เกิดปัญหาสารเคมีตกค้างและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากโอโซนสามารถสลายตัวเป็นออกซิเจนได้อย่างอัตโนมัติทำให้อาหารมีคุณภาพที่ดีขึ้นและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค โอโซนช่วยในการกำจัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์หรือกลิ่นอับชื้นต่างๆ ถูกจัดได้ว่ามีประสิทธิภาพและรวดเร็ว โอโซนยังช่วยในการสลายแก๊สพิษโดยจะเข้าไปทำลายแก๊สพิษต่างๆเกิดการสลายตัว อีกทั้งในปี ค.ศ.1997 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา (U.S.FDA) ได้ประกาศให้โอโซนเป็นสารที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารได้อย่างปลอดภัย (GRAS; Generally Recognized As Safe) (สุพรรณพันธ์และคณะ, 2556) ใช้ต้นทุนไม่สูงมากนักและไม่มีสารตกค้างหลงเหลืออยู่ในกระบวนการ ทั้งนี้เพื่อเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรมข้าวไทยสู่ตลาดโลกส่งผลให้มีการเพิ่มมูลค่าสินค้าทางการเกษตรให้เศรษฐกิจของประเทศขยายตัวในอนาคต

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาการลดลงของจำนวนเชื้อจุลินทรีย์เมื่อผ่านแก๊สโอโซนในระยะเวลาที่กำหนด
- 1.2.2 เพื่อศึกษาสภาพของเมล็ดข้าวที่ผ่านแก๊สโอโซนเพื่อเปรียบเทียบกับเชื้อจุลินทรีย์
- 1.2.3 เพื่อศึกษาว่าแก๊สโอโซนสามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ชนิด *Escherichia coli* ได้

## 1.3 ขอบเขตการวิจัย

- 1.3.1 การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้ข้าวสารหอมมะลิพันธุ์ 105 เป็นตัวอย่างในการทดสอบ
- 1.3.2 ใช้การเพาะเชื้อกลุ่มตัวอย่างคือเชื้อ *Escherichia coli* หรือ *E.coli*
- 1.3.3 แยกการทดสอบเป็น 2 แบบคือ การใช้แก๊สโอโซนฆ่าเชื้อจุลินทรีย์เพื่อหาจำนวนที่ลดลงในระยะเวลาอันสั้น และการใช้โอโซนพ่นในเมล็ดข้าวสารเพื่อคุณลักษณะทางกายภาพที่เปลี่ยนแปลง

## 1.4 ประโยชน์ของงานวิจัย

1.4.1 เพื่อทราบการลดจำนวนลงของเชื้อจุลินทรีย์เมื่อผ่านแก๊สโอโซนในระยะเวลาจำกัด

1.4.2 ทราบถึงลักษณะทางกายภาพของเมล็ดข้าวสารเมื่อผ่านการใช้โอโซนในการฆ่าเชื้อแล้วมีลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างจากเดิมมากน้อยเพียงใด

1.4.3 ใช้เป็นแนวทางการศึกษาในการพัฒนาการใช้แก๊สโอโซนฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ

## 1.5 นิยามศัพท์

**E.coli** คือ เป็นแบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์ม เป็นตัวชี้การปนเปื้อนของอุจจาระในน้ำ มีอยู่ตามธรรมชาติในลำไส้ใหญ่ของสัตว์และมนุษย์ แบคทีเรียชนิดนี้ทำให้เกิดอาการท้องเสียบ่อยที่สุด

**ตัน (Ton)** คือ หน่วยวัดมวล มีความหมายได้ 2 แบบ คือ ตัน (อังกฤษ) มีขนาดเท่ากับ 2,240 ปอนด์เมตริกตัน มีขนาดเท่ากับ 1,000 กิโลกรัม หรือ 1,000,000 กรัม

**โอโซน (Ozone หรือ O<sub>3</sub>)** คือ แก๊สที่ประกอบไปด้วยออกซิเจน 3 อะตอม ซึ่งทุกๆ 10 ล้านโมเลกุลในบรรยากาศที่ความสูงระดับ 10 – 50 กิโลเมตร จะพบว่ามีโอโซนอยู่ที่ประมาณ 3 โมเลกุลเท่านั้น และโอโซนนี้เรียกว่าเป็นแก๊สออกซิเจนที่มีพลังซึ่งมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรคที่รุนแรงได้ดีกว่าคลอรีนมากถึง 3,125 เท่า

**Codex** คือ เป็นชื่อใช้เรียกคณะกรรมการโครงการมาตรฐานอาหาร FAO/WHO (Codex Alimentarius Commission - CAC) มีหน้าที่กำหนดมาตรฐานอาหารให้เป็นมาตรฐานสากล

**คลอรีน** คือ เป็นธาตุเคมีที่มีเลขอะตอม 17 และสัญลักษณ์ Cl เป็นแฮโลเจน เป็นส่วนของเกลือทะเลและสารประกอบอื่น ๆ ปรากฏมากในธรรมชาติ และจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่ รวมถึงมนุษย์ด้วย ในรูปของแก๊ส คลอรีนมีสีเขียวอมเหลือง มีน้ำหนักมากกว่าอากาศ 2.5 เท่า มีกลิ่นเหม็นอย่างรุนแรง และเป็นพิษอย่างร้ายแรง เป็นตัวออกซิไดซ์ ฟอกขาว และฆ่าเชื้อได้เป็นอย่างดี

**จุลินทรีย์** คือ เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าจึงจำเป็นต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ ได้แก่ แบคทีเรีย รา และ ยีสต์ เป็นต้น เราสามารถพบจุลินทรีย์ได้ทุกสภาวะแวดล้อม แม้แต่ในสภาวะแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตอื่นอยู่ไม่ได้ แต่จุลินทรีย์บางชนิดสามารถปรับตัวอาศัยอยู่ในน้ำแข็งที่มีอุณหภูมิเย็นจัด บริเวณที่มีสภาพความเป็นกรดค่าสูง

**FDA** คือ Food and Drug Administration FDA ขึ้นตรงกับหน่วยงาน Department of Health and Human Services (DHHS) ดูแลสินค้าอาหารที่ผลิตในประเทศและที่นำเข้ามาจากต่างประเทศที่วางจำหน่ายในตลาดสหรัฐรวมถึงสินค้าเนื้อสัตว์ป่าและเนื้อสัตว์หายาก ส่วนผสมอาหาร อาหารสัตว์ ยา สำหรับสัตว์ และผลิตภัณฑ์อาหารเนื้อสัตว์และเนื้อสัตว์ปีกเฉพาะที่มีส่วนผสมเนื้อสัตว์ดังกล่าวที่ทำให้สุกแล้วในปริมาณไม่เกินร้อยละ 2 หรือที่เป็นเนื้อสัตว์ดิบในปริมาณที่ไม่เกินร้อยละ 3 ของปริมาณรวมทั้งสิ้นของสินค้า และเฉพาะที่มาจากแหล่งผลิตที่ USFDA ให้การรับรองแล้วเท่านั้น

## 1.6 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 รายละเอียดระยะเวลาการดำเนินงาน

ลำดับ	รายละเอียด	เดือน				
		เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
1	พบอาจารย์ที่ปรึกษาและกำหนดแผนการวิจัย	↔				
2	ศึกษาข้อมูลของโอโซนและปัญหาต่างๆ	↔				
3	รวบรวมข้อมูลต่างๆและปัญหาของสารปนเปื้อนในข้าวสาร	↔↔				
4	กำหนดตัวแปรต่างๆที่เกี่ยวข้อง		↔			
5	ดำเนินการทดสอบ			↔		
6	รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์				↔	
7	สรุปผลจากการวิเคราะห์เพื่อนำเสนอและปรับปรุงแก้ไข จัดทำเล่มสมบูรณ์					↔