

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

มะม่วง (*Mangifera indica* L.) เป็นผลไม้ที่นิยมปลูกกันทั่วทั้งประเทศ และมีความสำคัญมากต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย ผลมะม่วงสุกมีคุณค่าทางโภชนาการสูง อุดมด้วยแร่ธาตุ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส และวิตามิน เช่น วิตามินบี วิตามินซี และแคโรทีนอยด์ ผลมะม่วงสุกยังมีกลิ่นหอมและรสชาติดี จึงเป็นผลไม้ที่ประชาชนนิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายชนิดหนึ่งในประเทศไทยเช่นเดียวกับประเทศอื่นๆในแถบเอเชีย พันธุ์มะม่วงที่นิยมปลูกในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ พันธุ์มะม่วงที่บริโภคผลดิบ เช่น เขียวเสวย ฟ้าล้น และหนองแขง เป็นต้น พันธุ์มะม่วงบริโภคผลสุก เช่น อกร่อง พิมเสน น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และมหาชนก และพันธุ์มะม่วงที่ใช้ในการแปรรูป เช่น แก้วและสามปี เป็นต้น (สุนี, 2537)

ปัจจุบันการจำหน่ายผลมะม่วงนอกจากในรูปแบบสดทั้งผล ยังจำหน่ายในลักษณะผลสดที่แปรรูป และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ผลไม้สดพร้อมบริโภค (fresh-cut product) โดยนำผลมะม่วงมาทำความสะอาด ปอกเปลือก ตัดแต่งหรือหั่นเป็นชิ้น แล้วบรรจุลงในภาชนะเพื่อความสะดวกสบายแก่ผู้บริโภค แต่มักพบปัญหาการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่เร่งด้วยเอนไซม์ (enzymatic browning reaction) ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญมากในโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปผลไม้ในปัจจุบัน โดยจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลไม้อย่างมาก คือ เนื้อผลไม้เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ทำให้สีของผลไม้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม (Bepete *et al.*, 1994) ซึ่งจะเกิดเมื่อผ่านกระบวนการแปรรูปต่างๆ โดยเฉพาะการตัดแต่งหรือการหั่นชิ้น จะทำให้เซลล์หรือเนื้อเยื่อของเนื้อมะม่วงถูกทำลายเกิดการเปลี่ยนแปลงสีคือจากสีเหลืองส้มเป็นสีน้ำตาล สาเหตุมาจากการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) ของสารประกอบฟีนอลได้เป็นสารประกอบสีน้ำตาล ซึ่งปฏิกิริยานี้เร่งโดยเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส (polyphenol oxidase, PPO) และเปอร์ออกซิเดส (peroxidase, POD) (จริงแท้, 2544) ทำให้คุณภาพของผลไม้ด้อยลง ปัจจุบันการป้องกันการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล

ของผลไม้ไม่สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้ความร้อน การใช้อุณหภูมิต่ำ และการใช้สารเคมีบางชนิด เช่น การใช้สารจำพวกซัลไฟต์ (sulfite) เพื่อยับยั้งปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล แต่การใช้สารจำพวกซัลไฟต์ได้ถูกจำกัดปริมาณ และห้ามใช้กับอาหารบางประเภท เช่น ห้ามใช้กับผลไม้สดพร้อมบริโภค ซึ่งกำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาในปีค.ศ. 1986 เนื่องจากการบริโภคอาหารที่มีอนุมูลซัลไฟต์มากเกินไป ทำให้ผู้บริโภคบางคนเกิดอาการแพ้อย่างรุนแรงมีอาการหอบหืดและอาจเสียชีวิตได้ (Taylor *et al.*, 1986) ดังนั้นในปัจจุบันจึงมีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการใช้สารเคมีชนิดอื่นมาใช้ทดแทนสารจำพวกซัลไฟต์ เช่น แคลเซียมคลอไรด์ และกรดซิตริก เป็นต้น (Lee and smith, 1995)

การเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลของเนื้อมะม่วงสดพร้อมบริโภคในระหว่างกระบวนการผลิต การแปรรูปและการเก็บรักษา เป็นปัญหาที่สำคัญในอุตสาหกรรมแปรรูปของมะม่วง โดยเฉพาะการแปรรูปของเนื้อมะม่วงสุก ซึ่งทำให้มีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภคลดลง ดังนั้นเพื่อช่วยลดปัญหาการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลของเนื้อมะม่วงที่ใช้ในการบริโภคและการแปรรูปต่างๆ และทำให้สามารถเพิ่มระยะเวลาในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้นานขึ้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษาผลของแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกต่อกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสและเปอร์ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์โชคอนันต์ มหาชนก แก้ว และน้ำดอกไม้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ กรดซิตริก และสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริก ที่มีต่อการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสและเปอร์ออกซิเดส และสมบัติทางกายภาพและเคมีของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์

## 1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษาเชิงทฤษฎีและ/หรือเชิงประยุกต์

1.3.1 ทราบระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ กรดซิตริก และสารละลายผสมของทั้งสองชนิดที่มีผลต่อการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสและเปอร์ออกซิเดส และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและเคมีของเนื้อมะม่วงสุก

1.3.2 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการผลิตเนื้อมะม่วงสุกสดหั่นชิ้น เนื้อมะม่วงแช่เย็น และเนื้อมะม่วงแช่เยือกแข็ง ในระดับอุตสาหกรรม

#### 1.4 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้แบ่งเป็น 3 ตอน คือ

- ตอนที่ 1 ศึกษาผลของของสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่มีต่อการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสและเปอร์ออกซิเดส และสมบัติทางกายภาพและเคมีของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์
- ตอนที่ 2 ศึกษาผลของสารละลายกรดซิตริกที่มีต่อการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสและเปอร์ออกซิเดส และสมบัติทางกายภาพและเคมีของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์
- ตอนที่ 3 ศึกษาผลของสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ให้ผลดีในตอนที่ 1 และ 2 ที่มีต่อการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสและเปอร์ออกซิเดส และสมบัติทางกายภาพและเคมีของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์