

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของชนิดและความเข้มข้นของกรดแอสคอร์บิก กรดซิตริกและแคลเซียมคลอไรด์และการใช้ร่วมกันของระบบไมโครเวฟต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลละมุดแปรรูปขึ้นตำเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 ± 1 นาน 3 วัน สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

ผลละมุดแปรรูปขึ้นตำที่แช่ด้วยสารเคมีแต่ละชนิด ได้แก่ กรดแอสคอร์บิก กรดซิตริก และแคลเซียมคลอไรด์ พบว่ากรดแอสคอร์บิกและกรดซิตริกมีคุณสมบัติในการช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของผลละมุดแปรรูปขึ้นตำโดยช่วยยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสได้มากกว่าช่วยชะลอการสูญเสียความแน่นเนื้อและองค์ประกอบของผลละมุดแปรรูปขึ้นตำ (ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ ความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้) ที่เป็นดัชนีบ่งบอกถึงความสุกของผลไม้ การใช้กรดแอสคอร์บิกแช่ผลละมุดแปรรูปขึ้นตำ ทำให้การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลละมุดแปรรูปขึ้นตำเกิดได้ช้ากว่าผลละมุดแปรรูปขึ้นตำที่ไม่ได้แช่กรดแอสคอร์บิก ทั้งนี้ ประสิทธิภาพการทำงานจะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับ 2 ปัจจัย คือ ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่ผลละมุดแปรรูปขึ้นตำโดยในที่นี้สารเคมีแต่ละชนิดมีความเข้มข้น 3 ระดับ ได้แก่ กรดแอสคอร์บิกที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.5, 1.0 และ 1.5 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร กรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.5, 1.0 และ 1.5 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร และแคลเซียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.5, 1.5 และ 2.5 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ใช้เวลาแช่ นาน 1 นาที และ 2 นาที สำหรับระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่กรดแอสคอร์บิกที่ดีที่สุดในการทดลองนี้ คือ ระดับความเข้มข้นร้อยละ 1.0 เวลาในการแช่นาน 2 นาที สามารถชะลอการเกิดสีน้ำตาลคล้ำได้ดีกว่าชุดควบคุม โดยให้ค่า L^* สูงที่สุดและค่า BI ต่ำที่สุดถึง 1.1 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม สำหรับผลละมุดแปรรูปขึ้นตำที่แช่ด้วยกรดซิตริกจะมีความเป็นกรด - ด่างต่ำ จึงทำให้อิทธิพลการทำงานของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสเกิดได้ช้าลงโดยเฉพาะผลละมุดแปรรูปขึ้นตำที่แช่ด้วยกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 1.5 จะสามารถยับยั้งกิจกรรมการทำงานของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสได้ดีกว่าผลละมุดแปรรูปขึ้นตำที่แช่ด้วยกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นอื่น ๆ และใช้เวลาแช่ นาน 2 นาที มีความเหมาะสมมากกว่าการใช้เวลาแช่นาน 1 นาที และเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้กรดแอสคอร์บิก พบว่าการใช้กรดซิตริกจะทำให้สีผิวของผลละมุดแปรรูปขึ้นตำมีสีน้ำตาลคล้ำกว่าการใช้กรดแอสคอร์บิกที่ระดับความเข้มข้นเดียวกัน

แคลเซียมคลอไรด์มีอิทธิพลต่อการชะลอการสูญเสียความแน่นเนื้อมากกว่าการเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำทำให้ผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำแช่แคลเซียมคลอไรด์ระดับความเข้มข้นร้อยละ 1.5 และ 2.5 นาน 2 นาที มีความแน่นเนื้อไม่แตกต่างกันและมีความแน่นเนื้อมากกว่าชุดควบคุมถึง 2.2 เท่า

การใช้ระบบไมโครเวฟที่กำลังไฟ 630 วัตต์ นาน 60 วินาที มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณยีสต์และราในผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำไม่แตกต่างกับการใช้ไมโครเวฟกำลังไฟ 900 วัตต์ นาน 60 วินาที โดยสามารถลดเชื้อจุลินทรีย์ได้มากกว่าการใช้สารโปแตสเซียมซอร์เบต (ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.05) 1.88 – 2.45 เท่า แต่การใช้ไมโครเวฟกำลังไฟ 630 วัตต์ นาน 60 วินาที ให้ผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำมีสีน้ำตาลคล้ำน้อยกว่าเมื่อใช้ไมโครเวฟกำลังไฟ 900 วัตต์ นาน 60 วินาที ดังนั้นการใช้ไมโครเวฟกำลังไฟ 630 วัตต์ นาน 60 วินาที จึงมีความเหมาะสมสำหรับใช้ทดแทนการใช้สารโปแตสเซียมซอร์เบตในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำและสามารถคงคุณภาพเรื่องสีผิวหรือลักษณะปรากฏของผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำได้

เมื่อมีการใช้ร่วมกันของกรดแอสคอร์บิกระดับความเข้มข้นร้อยละ 1.0 กรดซิตริกระดับความเข้มข้นร้อยละ 1.5 และแคลเซียมคลอไรด์ระดับความเข้มข้น 1.5 แช่ผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำ (ไม่รวมกับการใช้ระบบไมโครเวฟ) ทำให้มีประสิทธิภาพในการป้องกันปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลและช่วยลักษณะเนื้อสัมผัสได้มากกว่าการใช้สารเคมีเพียงชนิดเดียวและเมื่อนำระบบไมโครเวฟกำลังไฟ 630 วัตต์ นาน 60 วินาที มาใช้ร่วมกับการแช่ด้วยสารเคมี ผลปรากฏว่าความร้อนจากไมโครเวฟมีประสิทธิภาพในการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสและสามารถลดปริมาณจุลินทรีย์ในผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำได้มากกว่าการใช้วิธีแช่สารเคมีเพียงอย่างเดียว โดยเฉพาะเมื่อนำสารเคมีทั้ง 3 ชนิด มาใช้ร่วมกับการใช้ระบบไมโครเวฟ ยิ่งทำให้มีประสิทธิภาพในการยับยั้งกิจกรรมการทำงานของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสและมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณจุลินทรีย์ในผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำได้มากที่สุด โดยสามารถลดกิจกรรมการทำงานของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสได้ 1.9 เท่า และช่วยลดปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดได้ถึง 1.38 -1.48 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

สำหรับผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำ พบว่าผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำที่แช่ร่วมกันของกรดแอสคอร์บิกระดับความเข้มข้นร้อยละ 1.0 กรดซิตริกระดับความเข้มข้นร้อยละ 1.5 และแคลเซียมคลอไรด์ระดับความเข้มข้น 1.5 ไม่ร่วมกับไมโครเวฟมีคะแนนความชอบด้านสีมากกว่าชุดควบคุมถึง 1.38 เท่า ในขณะที่ผู้ทดสอบชิมมีความพึงพอใจ

ด้านรสชาติของผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำที่แช่ด้วยกรดแอสคอร์บิกความเข้มข้นร้อยละ 1.0 ร่วมกับการใช้ระบบไมโครเวฟมากกว่าชุดควบคุม 1.2 เท่า สำหรับคะแนนความชอบด้านกลิ่นผู้ทดสอบชิมให้ความพึงพอใจผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำทั้งที่ใช้ระบบไมโครเวฟและไม่ใช้ระบบไมโครเวฟในระดับความชอบเล็กน้อยเท่านั้น ส่วนคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำแช่สารเคมีร่วมกันทั้ง 3 ชนิดร่วมกับไมโครเวฟได้คะแนนจากผู้ชิมมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม จึงส่งผลให้ผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำที่แช่สารเคมีทั้ง 3 ชนิด ร่วมกับไมโครเวฟได้คะแนนความชอบโดยรวมมากกว่าชุดควบคุมถึง 1.3 เท่า

ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้เทคนิคไมโครเวฟเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสีย หรือการสูญเสียคุณภาพของผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำ โดยใช้ร่วมกับกรดแอสคอร์บิก กรดซิตริกและแคลเซียมคลอไรด์ เพื่อช่วยควบคุมคุณภาพโดยเฉพาะในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงสีและเนื้อสัมผัส เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการยืดอายุการเก็บรักษาผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำ ข้อมูลและความสำเร็จของงานวิจัยนี้อาจมีศักยภาพมากพอที่จะพัฒนาต่อยอดจนสามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลละมุดแปรรูปชั้นต่ำได้นานมากพอจนสามารถขยายตลาดการจำหน่าย เพื่อลดการสูญเสียผลละมุดจากการเน่าเสีย และยังสามารถประยุกต์ใช้กับผลไม้แปรรูปชั้นต่ำชนิดอื่นได้