

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 เมื่อระยะเวลาการสุกเพิ่มขึ้น กล้วยจะมีค่าสีเปลือก $L^* a^* b^*$ ปริมาณความชื้น ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์เพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าความแน่นแข็งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนปริมาณกรดนั้นเพิ่มขึ้นในระยะเวลาการสุกช่วงแรก (PCI 2-5) และลดลงในช่วงหลัง (PCI 6-7)

5.1.2 ระยะเวลาการสุกของกล้วยและอุณหภูมิในการอบแห้ง ส่งผลต่อการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่อาศัยเอนไซม์ โดยเมื่อระยะเวลาการสุกของกล้วยและอุณหภูมิในการอบแห้งเพิ่มขึ้น จะทำให้กล้วยตากเกิดสีน้ำตาลมากขึ้น และภาวะที่เหมาะสมในการอบแห้งคือ กล้วย PCI 7 อุณหภูมิ 60 องศา เวลาในการอบแห้ง 13 ชั่วโมง

5.1.3 ตรวจพบ PPO ซึ่งมี activity $3,351 \pm 269$ units/mg protein crude PPO ในกล้วยน้ำว้า มี optimum pH ที่ 6.5 เอนไซม์ยังมี activity เหลืออยู่ $> 80\%$ เมื่อบ่มในสารละลายบัฟเฟอร์ในช่วง pH 4.0-9.0 อุณหภูมิ 0°C เป็นเวลา 30 นาที optimum temperature ที่ 30°C และมีเสถียรภาพต่อความร้อนเมื่อบ่มที่อุณหภูมิ $0-60^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 10 นาที โดยที่อุณหภูมิ 60°C ยังมี PPO activity เหลืออยู่ถึง $84.72 \pm 1.10\%$ PPO activity จะถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์เมื่อให้ความร้อนที่ 80°C เป็นเวลา 10 นาที สารควบคุมการเกิดสีน้ำตาลชนิดและความเข้มข้นต่างๆ (กรดแอสคอร์บิก 0.5% w/v, 1.0% w/v, 1.5% w/v, สารผสมระหว่างกรดแอสคอร์บิก 0.5% w/v กับกรดซิตริก 0.5% w/v, สารผสมระหว่างกรดแอสคอร์บิก 0.5% w/v กับน้ำส้มประรด สารผสมระหว่างกรดแอสคอร์บิก 0.5% w/v กับน้ำผึ้ง 5% w/v และโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ 0.1%) สามารถยับยั้ง PPO activity ได้ 100%

5.1.4 สารแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการควบคุมการเกิดสีน้ำตาลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และสามารถแบ่งสารตามประสิทธิภาพได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ โดยสารในกลุ่มแรก (กรดแอสคอร์บิก 1.0%, 1.5%, สารผสมระหว่างกรดแอสคอร์บิก 0.5% กับกรดซิตริก 0.5%, สารผสมระหว่างกรดแอสคอร์บิก 0.5% กับน้ำส้มประรด และโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ 0.1%) มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเกิดสีน้ำตาลสูงกว่าสารกลุ่มที่สอง (กรดแอสคอร์บิกความเข้มข้น 0.5% และสารผสมระหว่างกรดแอสคอร์บิก 0.5% กับน้ำผึ้ง 5%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

เมื่อพิจารณาค่าสี และเนื้อสัมผัส ร่วมกับคะแนนความชอบทางด้านประสาทสัมผัส

จึงคัดเลือกสารควบคุมการเกิดสีน้ำตาล คือ กรดแอสคอร์บิก 0.5%, กรดแอสคอร์บิก 0.5% ผสม กรดซิตริก 0.5%, สารผสมระหว่างกรดแอสคอร์บิก 0.5% กับน้ำตาลปีบ และสารผสม ระหว่างกรดแอสคอร์บิก 0.5% กับน้ำผึ้ง 5% โดยมีน้ำกลั่นเป็นตัวช่วยควบคุม เพื่อศึกษาการ เปลี่ยนแปลงคุณภาพในระหว่างเก็บรักษา

5.1.5 เมื่อระยะเวลาเก็บรักษาเพิ่มขึ้น กล้วยตากจะเกิดสีน้ำตาลเพิ่มขึ้น โดยจะมีค่า L^* ลดลง และกล้วยตากที่ผ่านการแช่กรดแอสคอร์บิก 0.5% ผสมกรดซิตริก 0.5% และกรดแอสคอร์บิก 0.5% ผสมน้ำตาลปีบมีแนวโน้มในการเกิดสีน้ำตาลน้อยกว่าในตัวอย่างอื่น เมื่อเปรียบเทียบ การเกิดสีน้ำตาลของการบรรจุกล้วยตากแบบธรรมดา กับสุญญากาศพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

5.1.6 สรุปกระบวนการผลิตโดยรวมที่เหมาะสมของกล้วยตากคือ นำกล้วย PCI 7 มาปอก เปลือก หั่นเป็นแว่นหนา 2 cm. แล้วนำกล้วยไปแช่ในสารละลายผสมระหว่างกรดแอสคอร์บิก 0.5% (w/v) กับกรดซิตริก 0.5% (w/v) หรือสารละลายผสมระหว่างกรดแอสคอร์บิก 0.5% (w/v) กับน้ำตาลปีบ เป็นเวลา 15 นาที ทำให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 °C ด้วย เครื่องอบแห้งแบบลมร้อน เมื่ออบแห้งครบ 8 ชั่วโมงแล้วจึงนำกล้วยออกมาทับให้แบนด้วยแรง 1 kg. ทิ้งไว้ข้ามคืนจากนั้นนำมาอบต่อจนครบ 13 ชั่วโมง นำมาบรรจุใส่ถุง HDPE ภายใต้สภาวะ บรรยากาศปกติ ผลิตภัณฑ์กล้วยตากที่ได้จะมีลักษณะเป็นชิ้นพอดีคำ มีสีเหลืองอมน้ำตาล ความชื้นไม่เกิน 21% และมี A_w ไม่เกิน 0.65 กล้วยตากที่ผลิตได้จะมีการเปลี่ยนแปลงสีไปเป็น สีน้ำตาลคล้ำในระหว่างการเก็บรักษาในปริมาณที่ลดลง เมื่อเทียบกับกล้วยที่ไม่ได้ผ่านการแช่สาร ป้องกันการเกิดสีน้ำตาล ดังนั้นจึงสามารถนำกระบวนการผลิตนี้มาใช้เพื่อควบคุมการเกิดสีน้ำตาล ในกล้วยตาก ให้มีสีเหลืองอมน้ำตาลพอเหมาะ และมีการเปลี่ยนแปลงของสีน้อยเมื่อเก็บรักษาใน ระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาชนิด และการทำงานของสารที่มีผลในการยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลที่มีอยู่ในน้ำ สับปะรดและน้ำผึ้ง ก็เป็นแนวทางที่น่าทำการศึกษา เนื่องจากจะได้นำมาอธิบายความสามารถใน การยับยั้งเอนไซม์ PPO นอกจากนี้การหาสารธรรมชาติชนิดอื่นๆ ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันการ เกิดสีน้ำตาลก็เป็นงานวิจัยที่น่าสนใจ เนื่องจากในปัจจุบันความต้องการให้ใช้สารธรรมชาติ แทนสารเคมีในการผลิตอาหารเช่น ผักผลไม้แปรรูป สูงขึ้น นอกจากนี้อาจนำกระบวนการผลิตที่ เหมาะสมที่คัดเลือกได้ในการทดลองนี้เป็นฐานข้อมูลในการศึกษาการอบแห้งในผักผลไม้ชนิดอื่นๆ หรืออาจลองทำการอบแห้งกล้วยพันธุ์อื่นๆ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ และได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ