บทที่ 1
บทนำ

ลำไยเป็นพืชเศรษฐกิจที่นำรายได้เข้าประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท มีมูลค่าการส่งออกสูงเป็นอันดับหนึ่งของการส่งออกผลไม้ และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมูลค่าการส่งออกมากขึ้นทุกปี (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2545) ปัญหาสำคัญในการส่งออกลำไยคือมีอายุการเก็บรักษาสั้นมาก (Jiang *et al.*, 2002) เนื่องจากการเน่าเสีย ส่วนใหญ่เกิดจากเชื้อรา ได้แก่ *Lasiodiplodia* sp., *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp. และ *Fusarium* sp. (จริยาและคณะ, 2543) จึงเป็นสาเหตุในการเกิดโรคหลังเก็บเกี่ยวของผลลำไย นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงของเปลือกจากสีน้ำตาลอ่อนเป็นสีน้ำตาลคล้ำ ภายในระยะเวลา 2 - 3 วันหลังเก็บเกี่ยว ส่งผลให้ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และทำให้มูลค่าของผลผลิตทางการตลาดลดลง (Jiang *et al.*, 2002) ปัจจุบันได้มีวิธีการปฏิบัติในการยืดอายุการเก็บรักษาผลลำไย วิธีการที่ยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์และปฏิกิริยาการเปลี่ยนสีน้ำตาลของเปลือกและเนื้อลำไยที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันคือการรมควันผลลำไยสดด้วยสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ทำให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาและการวางจำหน่ายได้ยาวนานขึ้น อีกทั้งยังป้องกันการเปลี่ยนสีของลำไยให้คงสภาพสวยงามได้ โดยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์มีคุณสมบัติช่วยในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าว และมีคุณสมบัติในการฟอกสี (bleaching agent) (ชิง ชิงและคณะ, 2531) โดยเป็นสารยับยั้งการเกิดออกซิเดชัน (antioxidant) ซึ่งจะไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ polyphenol oxidase (PPO) ที่มีคุณสมบัติในการเปลี่ยนสีน้ำตาลของเปลือกผล อย่างไรก็ตามการนำซัลเฟอร์ไดออกไซด์มาใช้ประโยชน์ต้องคำนึงถึงปริมาณสารที่ใช้และการตกค้างของสารนี้ด้วย ซึ่งการรมผลลำไยด้วยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซนี้มีสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์และยังเป็นสารที่มีคุณสมบัติในการฟอกสี แต่อย่างไรก็ตามปัญหาสำคัญของการใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ คือเป็นอันตรายต่อสุขภาพโดยเฉพาะผู้บริโภคบางคนที่เกิดอาการแพ้โดยมีผลต่อระบบทางเดินหายใจ เช่น ทำให้เกิดอาการหอบหืด นอกจากนี้ ถ้ารับประทานเข้าไปมากเกินไปทำให้ลดประสิทธิภาพการใช้โปรตีนและไขมันในร่างกาย (รัตนา, 2535) ทำให้ประเทศผู้นำเข้าลำไยหลายประเทศห้ามไม่ให้ใช้สารซัลเฟอร์-ออกไซด์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพื่อหาวิธีการอื่นที่ปลอดภัยกว่ามาทดแทนหรือลดการใช้ไดซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งโอโซน (O_3) เป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติเป็นตัวออกซิไดส์จึงเกิดปฏิกิริยาได้และมีการสลายตัวเป็นออกซิเจนอัตโนมัติ โดยช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตหรือฆ่าเชื้อสาเหตุโรค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในพืชบางชนิด เนื่องจากการทำลายเยื่อหุ้มเซลล์เมมเบรน (cell membrane) ที่เป็นโปรตีนห่อหุ้มทำให้จุลินทรีย์ต่างๆ เช่น แบคทีเรีย เชื้อรา และไวรัส ถูกทำลายไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ (ชมภูศักดิ์และเทพนม, 2540) อย่างไรก็ตามได้มีการศึกษาในหลายพืช พบว่าโอโซนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของพืชต่างๆ เช่นเดียวกับการได้รับความเครียด (stress) อื่นๆ เช่น โอโซนกระตุ้นให้พืชสร้างสาร phytoalexin หลังจากเก็บรักษาช่วยลดการเกิดโรคบนผิวผลองุ่นได้ ทำให้มีการสังเคราะห์เอทธิลีนเพิ่มขึ้น (Mehlhorn and Wellburn, 1987) และเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบและปริมาณของโปรตีนในต้นยาสูบ (Schraudner *et al*., 1992) รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจาก oxidative stress เช่น โอโซน รังสียูวี (UV) และ เชื้อสาเหตุโรคพืช เป็นต้น ทำให้พืชสร้างระบบแอนตีออกซิแดนซ์ (antioxidant system) ได้แก่ anti-oxidative enzymes เช่น superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), ascorbate peroxidase (APX) glutathione peroxide (GPX) และ glutathione reductase (GR) และ การสร้างสารแอนตีออกซิเดนซ์ เช่น กรดแอสคอร์บิก (วิตามินซี), แคโรทีนอยด์ (carotenoids) และ glutathione (GSH) (Mittler, 2002)

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี ที่มุ่งเน้นถึงการเปลี่ยนแปลงรูปแบบ และปริมาณโปรตีน รวมทั้งระบบแอนตีออกซิแดนซ์ที่สร้างขึ้นหลังจากผลลำไยได้รับโอโซน เพื่อควบคุมโรคหลังเก็บเกี่ยว ซึ่งงานวิจัยทางด้านนี้ยังมีการศึกษาน้อยมากในพืชหลังการเก็บเกี่ยว ข้อมูลที่ได้นี้เพื่อนำโอโซนมาใช้ในการทดแทนการรมด้วยซัลเฟอร์-ไดออกไซด์ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการยับยั้งหรือลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์บนผลลำไย รวมทั้งทำให้คุณภาพของลำไยเป็นที่ยอมรับเพื่อการส่งออกต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาผลของโอโซนต่อการควบคุมการเกิดโรคของลำไยหลังการเก็บเกี่ยว
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงรูปแบบและปริมาณโปรตีน รวมทั้งระบบแอนตีออกซิแดนซ์ที่ผลลำไยสร้างขึ้นหลังจากได้รับโอโซน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อให้ทราบข้อมูลพื้นฐานของการเปลี่ยนแปลงโปรตีนและระบบแอนตีออกซิแดนซ์ของลำไยที่สร้างขึ้นหลังจากการรมด้วยโอโซนหลังเก็บเกี่ยวเพื่อควบคุมโรคที่สัมพันธ์กับคุณภาพของผลลำไยระหว่างการเก็บรักษาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับพืชชนิดอื่น ที่ต้องการผลิตเป็นอาหารปลอดภัย (safety food) ต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved