บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

พริก เป็นพืชที่มีการปลูกโดยทั่วไปในทุกภูมิภาคของประเทศไทย ในปี 2549 และ 2550 มีพื้นที่ปลูกพริกรวมทั้งหมด 474,412 ไร่ เป็นผลผลิตพริกสดรวม 333,672 ตัน (วรรณภา, 2550) พริกที่ปลูกกันมากมี 5 ชนิด คือ พริกขี้หนูเม็ดเล็ก พริกขี้หนูเม็ดใหญ่ พริกยักษ์ พริกหยวก และพริกใหญ่ โดยพริกที่ปลูกมากที่สุด คือ พริกขี้หนูเม็ดเล็ก และพริกขี้หนูเม็ดใหญ่ แหล่งผลิตสำคัญอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากสถิติของกรมศุลกากร ปี 2549 พบว่า มีการส่งออกพริกทั้งรูปผลสด ซอสพริก พริกแห้ง เครื่องแกงสำเร็จรูป และพริกบดหรือป่น เป็นมูลค่ารวม 2,139 ล้านบาท (กมล, 2550) ในปัจจุบันปัญหาที่วิตกกันมากคือ ความปลอดภัยจากสารพิษตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชบนผลิตผลเกษตร โดยเฉพาะการบริโภคสดและการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ และจากข้อมูลกรมการค้าต่างประเทศ รายงานว่าผักสดที่ส่งออกไปยังต่างประเทศได้กำหนดให้มีการตรวจสอบสารตกค้างส่วนใหญ่ คือ สารกำจัดแมลงในกลุ่ม organochlorines, organophosphates, pyrethriods และ carbamates (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2549) ดังนั้นจึงมีมาตรการเข้มงวดของตลาดต่างประเทศในการตรวจสินค้านำเข้าโดยกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตรที่นำเข้าพร้อมทั้งมีการตรวจสอบปริมาณสารพิษตกค้างของสารเคมีบางชนิดไม่ให้มีปริมาณเกินค่ามาตรฐานที่กำหนดหรืออ้างอิงจากค่ากำหนดของ WHO/CODEX Alimentarius Committee และปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรได้ให้ความรู้กับเกษตรกรในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องรวมทั้งมีการควบคุมและรับรองการผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสม (Good Agricultural Pratice; GAP) เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีตามมาตรฐาน แต่ยังพบว่ามีการใช้สารเคมีผิดวิธีหรือใช้ความเข้มข้นมากเกินที่กำหนด นอกจากนี้การปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ทำให้เกิดโรคนั้น ก็ก่อให้เกิดความเสียหายต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตได้ ซึ่งโรคที่พบในพริกส่วนใหญ่คือ โรคแอนแทรคโนส (anthracnose) สาเหตุหลักมาจากเชื้อรา *Colletotrichum piperatum, C. gloeosporioides* และ *C. capsici* (สุชีลา, 2549)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โอโซน (Ozone; O_3) เป็นแก๊สชนิดหนึ่งที่ไวต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีคุณสมบัติในการเป็นตัวออกซิไดซ์ สารชีวโมเลกุลอื่นได้ดีและยังมีคุณสมบัติในการฟอกสีและยังช่วยทำลายหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ได้อีกด้วย ซึ่งสปอร์เชื้อราจะถูกทำลายไป จึงทำให้ไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ (Beuchat *et al*., 1999) โอโซนเกิดปฏิกิริยาได้ดีและสลายตัวอัตโนมัติทำให้มีสารพิษตกค้างน้อย ซึ่งมีการนำไปใช้ในการส่งออกผักผลไม้ เพราะถือว่ามีความปลอดภัยสูงโดยคุณภาพของอาหารนั้นยังคงอยู่ ปัจจุบันยอมรับว่าโอโซนเป็นสารที่ใช้ได้อย่างปลอดภัย (Generally Recognized As Safe; GRAS) (Graham, 1997) แต่ข้อเสียของการใช้โอโซนคือ มีการสลายตัวง่ายและละลายน้ำได้น้อย ดังนั้นจึงควรหาตัวเร่งปฏิกิริยามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของโอโซนให้ดียิ่งขึ้น และจากการนำเทคโนโลยีมาปรับประยุกต์ใหม่ในปัจจุบันได้มีการนำปฏิกิริยาเคมีของสารไททาเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) มาใช้บำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม ทำความสะอาดน้ำดื่ม ดินและอากาศได้โดยไม่ต้องใช้สารเคมี (Otaki *et al*., 2000; Goswami *et al*., 2004; Jacoby *et al*., 1998) United States of America Food and Drug Administration; US FDA ได้ยอมรับว่า TiO_2 เป็นสารที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค โดยทั่วไปจะมีความปลอดภัยในการใช้กับอาหาร ยา สี และเครื่องสำอาง ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นส่วนผสมได้ ไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักอาหารทั้งหมด (US FDA, 2007) ปฏิกิริยาเคมีที่ใช้แสงเป็นตัวเร่งของ TiO_2 ได้ถูกใช้เป็นตัวฆ่าเชื้อบนพื้นผิวต่างๆ โดยไม่สร้างความเสียหายให้กับพื้นผิวนั้นๆ TiO_2 เป็นสารเคมีที่ดูดซับรังสีจากแสงอาทิตย์หรือหลอดฟลูออเรสเซนซ์แล้ว อิเล็คตรอนจะถูกรบกวนด้วยรังสี UV เกิด negative electron (e^-) และ positive hole (h^+) ขึ้น เมื่อ e^- ทำปฏิกิริยากับโมเลกุลของออกซิเจน จะเกิดเป็น super oxide anion สามารถจะออกซิไดซ์คาร์บอนในสารอินทรีย์เกิดเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ (Rajeswari and Kanmani, 2009) ส่วน h^+ จะทำให้โมเลกุลของน้ำแตกตัวเป็นแก๊สไฮโดรเจน และไฮดรอกซิลเรดิคอล (OH^-) ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับไฮโดรเจนในองค์ประกอบของสารอินทรีย์กลายเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ด้วยเหตุนี้ปฏิกิริยาโฟโตแคตาลิส จึงสามารถทำลายสารอินทรีย์ และเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคหมดไปได้ ซึ่งจะไม่เป็นอันตรายกับสิ่งแวดล้อม เพราะรังสี UV สามารถสลายทำลายสารอินทรีย์ได้อย่างช้าๆ โดยธรรมชาติ (พิมพวัลคุ์, 2551)

จากคุณสมบัติที่ดีของโอโซนและปฏิกิริยาเคมีที่ใช้แสงเป็นตัวเร่งของ TiO_2 น่าจะเพิ่มประสิทธิภาพในการลดสารพิษที่ตกค้างและยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้ดียิ่งขึ้น จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยยืดอายุพริกสดหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อการส่งออกได้ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้น่าจะเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาผลผลิตที่ล้นตลาดและพัฒนาเพื่อเพิ่มปริมาณการส่งออกให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.2 วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อหากรรมวิธีที่เหมาะสมของการใช้โอโซนที่มีปฏิกิริยาเคมีที่ใช้แสงเป็นตัวเร่งของ TiO_2 ในการลดสารตกค้างคลอไพริฟอสในพริกสด

2. เพื่อศึกษาผลของการใช้โอโซนที่มีปฏิกิริยาเคมีที่ใช้แสงเป็นตัวเร่งของ TiO_2 ในการลดการปนเปื้อนเชื้อ *Colletotrichum capsici* ในพริกสด

3. เพื่อศึกษาผลของการใช้โอโซนที่มีปฏิกิริยาของเคมีที่ใช้แสงเป็นตัวเร่งของ TiO_2 ต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมีของพริกสดระหว่างการเก็บรักษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved