

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พืชวงศ์ขิง (Zingiberaceae) เป็นพรรณไม้ล้มลุกมีเหง้า ลักษณะพิเศษคือทุกส่วนของต้นมีกลิ่นหอม (กมลทิพย์ สุวรรณเดช และดวงใจ สุขเฉลิม, 2549) ตัวอย่างพืชวงศ์ขิง เช่น ขิง (*Zingiber officinale* Roscoe) ข่า (*Alpinia galangal* L. swartz) ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* L.) เป็นต้น พืชวงศ์ขิงมีความสำคัญทางการค้าของตลาดโลก โดยเฉพาะขิงและขมิ้นชัน มีรายงานมูลค่าการส่งออกขิงแห้งและขิงสดในปี 2551 เพิ่มขึ้นจากปี 2550 จาก 514.6 เป็น 865.7 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) สำหรับขมิ้นชันมีความสำคัญเชิงพาณิชย์เป็นอันดับ 5 ของกลุ่มเครื่องเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (กิตติชัย กองตะแบก, 2547) ส่วนข้อมูลทางการค้ายังมีไม่มากนัก โดยพืชวงศ์ขิงนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ขิงดอง ขิงแช่อิ่ม ขิงผง ขิงแห้ง ข่าแห้ง ขมิ้นชันผง ขมิ้นชันแห้ง เป็นต้น (บางเจน 1074, 2544; รัตนา อินทรานุปกรณ์, 2545; รุจิรา คาปราว จันทรมะลิพันธ์ และประพันธ์ ปิ่นศิริโรคม, 2551; Manfileld, 2005)

ผลิตภัณฑ์พืชวงศ์ขิงในรูปแบบแห้งมีมูลค่าการจำหน่ายสูงกว่ารูปแบบสด สามารถเก็บได้นาน ขนส่งง่าย มีตลาดต่างประเทศดีกว่าภายในประเทศ (บางเจน 1074, 2544; รัตนา อินทรานุปกรณ์, 2545; รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ, 2540) สามารถนำไปสกัดน้ำมันหอมระเหย ทำผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เครื่องเทศ เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันมีแนวโน้มความต้องการสมุนไพรสูงขึ้น เนื่องจากกระแสนิยมด้านสุขภาพ แต่อย่างไรก็ตาม พบว่า กระบวนการแปรรูป เช่น การเตรียม ขันดัน ได้แก่ การจุ่มหรือการเคลือบ การคั่วหรือการลวก เป็นต้น วิธีการทำแห้ง ได้แก่ การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (Balladin, Changyen, McGAW, & Headley, 1996; Prasad & Vijay, 2005) การทำแห้งด้วยอากาศร้อน (กุลยา จันทอรุณ, 2545; Chan et al., 2008) การใช้รังสีอินฟราเรด (สุพรรณ ยั่งยืน, 2546) และการทำแห้งด้วยไอน้ำร้อนขวดย้ง (อาทิตย์ จันทรหิรัญ, 2550) เป็นต้น มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในผลิตภัณฑ์จากพืชวงศ์ขิง ได้แก่ ปริมาณน้ำมันหอมระเหย (Azian, Kamal, & Azlina, 2004) สารประกอบฟีนอล (รุจิรา คาปราว จันทรมะลิพันธ์ และประพันธ์ ปิ่นศิริโรคม, 2551) เป็นต้น อาจส่งผลกระทบต่อสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์

การทำแห้งด้วยไอน้ำร้อนขวดย้งเป็นการทำแห้งที่พบว่ามีข้อได้เปรียบหลายประการ ได้แก่ ช่วยปรับปรุงคุณภาพอาหารทางด้านกายภาพ ได้แก่ สี การหดตัว การคั่วตัว เป็นต้น (ฉัตรชัย

นิมมล, 2548; ชัยรงค์ เตชะไพโรจน์, ศิริวิมล สีนประเสริฐ, สมเกียรติ ปรัชญาวารการ และสมชาติ โสภณรณฤทธิ์, 2548) ช่วยรักษารสชาติประกอบในอาหาร เช่น น้ำมันหอมระเหย (Barbieri, Elustondo, & Urbicain, 2004) วิตามินซี (Methakhup, Chiewchan, & Devahastin, 2005) และแคโรทีนอยด์ (Niamnuy, Devahastin, Soponronnarit, & Raghavan, 2008) เป็นต้น เมื่อเปรียบเทียบกับการทำแห้งด้วยอากาศร้อน นอกจากนี้ช่วยประหยัดพลังงาน เนื่องจากความชื้นที่ระเหยจากผลิตภัณฑ์และไอน้ำร้อนขดขึงในระบบถูกนำกลับมาหมุนเวียนใช้ในการระเหยน้ำในผลิตภัณฑ์ (บรรยง ศรีสม, 2550) Barbieri et al. (2004) ศึกษาการทำแห้งในกระเปาะด้วยไอน้ำร้อนขดขึงที่ความดันต่ำกว่าบรรยากาศพบว่า มีสารประกอบที่ระเหยได้เหลืออยู่ในใบกระเปาะแห้งสูงกว่าการทำแห้งด้วยอากาศร้อน และมีปริมาณใกล้เคียงกับใบกระเปาะสด อย่างไรก็ตามการทำแห้งด้วยไอน้ำร้อนขดขึงที่ความดันบรรยากาศเป็นการทำแห้งที่อุณหภูมิสูงกว่า 100 องศาเซลเซียส อาจส่งผลค่อน้ำมันหอมระเหยในผลิตภัณฑ์ จึงทำแห้งด้วยไอน้ำร้อนขดขึงที่มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยเหลืออยู่ต่ำกว่ามาตรฐานอุตสาหกรรมจึงแห้งกำหนด (อาทิตย์ จันทร์หิรัญ, 2550)

โกลโคซาน (Poly β-(1→4)-2-amino-2-deoxy-D-glucose) คืออนุพันธ์ของโคติน เป็น พอลิเมอร์ชีวภาพ มีสมบัติต้านจุลินทรีย์ และเป็นสารก่อฟิล์ม (Film-Forming Agent) เป็นต้น ทำให้มีการนำมาประยุกต์ใช้เป็นสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ ซึ่งนอกจากเป็นสารเคลือบผิวที่ป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำและก๊าซแล้ว ยังช่วยยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร (Dutta, Tripathi, Mchrotra, & Dutta, 2009) มีรายงานการใช้โกลโคซานการเคลือบผิวในผักและผลไม้ เช่น กระเทียม (Geraldine, Soares, Botrel, & Goncalves, 2008) มะเขือเทศ แครอท (Casariego et al., 2008) สตรอเบอรี่ (Hernandez-Munoz, Almenar, Ocio, & Gava, 2006) ลิ้นจี่ (Dong, Cheng, Tan, Zheng, & Jiang, 2004) เป็นต้น โดยมีผลให้ยืดอายุการเก็บรักษา และชะลอการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีภายในผักและผลไม้ การใช้สารเคลือบผิวที่บริโภคได้ ร่วมกับการทำแห้งอาจมีผลให้ช่วยรักษารสชาติประกอบที่สำคัญและป้องกันการเปลี่ยนแปลงคุณภาพได้ ลลิตา ซาเดียนนท์ (2549) เคลือบเมล็ดข้าวด้วยวิตามิน เพคติน แคลเซียมคลอไรด์ ร่วมกับการเป่าด้วยลมร้อนและการอบ พบว่าป้องกันการสูญเสียวิตามินภายหลังการล้างได้ดี

งานวิจัยนี้จึงศึกษาผลของการทำแห้งพืชวงศ์ขิง 3 ชนิด ได้แก่ ขิง ข่า และขมิ้นชันด้วยไอน้ำร้อนขดขึง และศึกษาผลของการเคลือบด้วยโกลโคซาน และวิธีการทำแห้งแบบต่าง ๆ ได้แก่ การทำแห้งแบบระเหิด ด้วยไอน้ำร้อนขดขึง ด้วยอากาศร้อน ด้วยตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ และการตากแดด ต่อสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ สมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ และสมบัติทางเคมีกายภาพของขิง ข่า และขมิ้นชันแห้ง

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการทำแห้งพืชวงศ์ขิง 3 ชนิด ได้แก่ ขิง ข่า และขมิ้นชัน ด้วยไอน้ำร้อนขวดยี่ง ต่อสมบัติทางเคมีกายภาพ สมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และสมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ของขิง ข่า และขมิ้นชันแห้ง
2. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางเคมีกายภาพ สมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และสมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ขิง ข่า และขมิ้นชันแห้ง ภายใต้ภาวะการทำแห้งด้วยไอน้ำร้อนขวดยี่งต่าง ๆ กัน
3. ศึกษาการเคลือบด้วยไคโตซาน และวิธีการทำแห้งขิง ข่า และขมิ้นชันต่อสมบัติทางเคมีกายภาพ สมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และสมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ของขิง ข่า และขมิ้นชันแห้ง
4. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางเคมีกายภาพ สมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และสมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ขิง ข่า และขมิ้นชันแห้ง ภายใต้การเคลือบผิวด้วยไคโตซาน และวิธีการทำแห้งที่แตกต่างกัน

## สมมติฐานของการวิจัย

1. สภาวะการทำแห้งด้วยไอน้ำร้อนขวดยี่ง ได้แก่ อุณหภูมิ และความเร็วไอน้ำร้อนขวดยี่ง ของขิง ข่า และขมิ้นชัน มีผลต่อสมบัติทางเคมีกายภาพ สมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และสมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ของขิง ข่า และขมิ้นชันแห้งแตกต่างกัน
2. การเคลือบด้วยไคโตซาน และวิธีการทำแห้งขิง ข่า และขมิ้นชัน มีผลต่อสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ สมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ และสมบัติทางเคมีกายภาพของขิง ข่า และขมิ้นชันแห้งแตกต่างกัน
3. สมบัติทางเคมีกายภาพ สมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และสมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ขิง ข่า และขมิ้นชันมีผลต่อกัน

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ทราบผลของอุณหภูมิ และความเร็วไอน้ำร้อนขวดยี่ง ต่อสมบัติทางเคมีกายภาพ สมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และสมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ ของขิง ข่า และขมิ้นชันแห้ง
2. ทราบผลของการเคลือบด้วยไคโตซาน และวิธีการทำแห้งขิง ข่า และขมิ้นชันด้วยไอน้ำร้อนขวดยี่ง ต่อสมบัติทางเคมีกายภาพ สมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และสมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ ของขิง ข่า และขมิ้นชันแห้ง

3. ทราบความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางเคมีกายภาพ สมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และสมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ของขิง ข่า และขมิ้นชันแห้ง
4. ทราบพารามิเตอร์ที่สำคัญที่สามารถใช้เป็นหลักเกณฑ์เบื้องต้นในการพิจารณาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขิง ข่า และขมิ้นชันแห้ง
5. สามารถแปรรูปขิง ข่า ขมิ้นชันโดยการทำให้แห้ง ให้มีสมบัติทางเคมีกายภาพของขิง ข่า และขมิ้นชันแห้ง เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
6. สามารถผลิตขิง ข่า ขมิ้นชันแห้ง และนำไปประยุกต์ใช้ในระดับอุตสาหกรรมได้

### ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาสภาวะการทำแห้งด้วยไอน้ำร้อนชนิดยิ่ง ได้แก่ อุณหภูมิ (120 130 และ 140 องศาเซลเซียส) และความเร็วไอน้ำร้อนชนิดยิ่ง (1.17 1.46 และ 2.01 เมตรต่อวินาที) ของขิง ข่า และขมิ้นชัน และผลของการเคลือบด้วยโคโคซาน โดยเตรียมโคโคซานจากเปลือกกุ้งขาว ตามวิธีของ นันทิยา เฌ็บแหลม (2548) ในห้องปฏิบัติการภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร และวิธีการทำแห้งขิง ข่า และขมิ้นชัน ได้แก่ การทำแห้งแบบระเหิด การทำแห้งด้วยไอน้ำร้อนชนิดยิ่ง การทำแห้งด้วยอากาศร้อน การทำแห้งด้วยตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ และการทำแห้งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (ตากแดด)

### สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร อาคารฟิสิกส์ อาคารแปรรูปอาหาร และอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร และห้องปฏิบัติการโครงการบัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม อาคารวิทยาศาสตร์ชีวภาพคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา