บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

น้ำผึ้งเป็นน้ำหวานจากดอกไม้ที่ผึ้งดูดมาเก็บรวมไว้ในรังผึ้ง ดังนั้นน้ำผึ้งจะมีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันไปตามชนิดของดอกไม้และแหล่งที่ผึ้งไปดูดน้ำหวานมา น้ำผึ้งที่ได้จากดอกไม้บางชนิด เช่น ดอกทานตะวัน ดอกยางพารา และดอกลิ้นจี่ เมื่อเก็บรักษาเอาไว้ระยะเวลาหนึ่งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นทั้งทางกายภาพและเคมี เช่น น้ำผึ้งจะมีกลิ่น และรสชาติเปลี่ยนแปลงไป มีสีเข้ม เกิดความขุ่นและเกิดการตกผลึก โดยเฉพาะน้ำผึ้งดอกทานตะวันที่พบว่าจะตกผลึกได้เร็วกว่าน้ำผึ้งชนิดอื่น ซึ่งการบริโภคน้ำผึ้งดอกทานตะวันภายในประเทศมีประมาณ 2-3 ตันต่อปี และมีแนวโน้มในการปลูกดอกทานตะวันเพิ่มขึ้นในปัจจุบัน โดยแหล่งผลิตน้ำผึ้งดอกทานตะวันที่สำคัญคือแถบจังหวัดลพบุรีและจังหวัดสระบุรี (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2550) การตกผลึกของน้ำผึ้ง (crystallized honey) คือ น้ำผึ้งได้เปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็งหรือเป็นผลึก (Yong, 2003) ซึ่งน้ำผึ้งดอกทานตะวันจะตกผลึกได้ง่ายกว่าน้ำผึ้งดอกลำไยและน้ำผึ้งดอกสาบเสือ โดยน้ำผึ้งดอกทานตะวันสามารถตกผลึกได้เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ในขณะที่น้ำผึ้งดอกลำไยและน้ำผึ้งดอกสาบเสือจะไม่เกิดการตกผลึก เนื่องจากน้ำผึ้งดอกทานตะวันมีสัดส่วนของฟรักโทสต่อกลูโคสต่ำกว่าน้ำผึ้งดอกลำไยและน้ำผึ้งดอกสาบเสือ จึงเกิดการตกผลึกได้เร็ว โดยสัดส่วนฟรักโทสต่อกลูโคสของน้ำผึ้งดอกทานตะวัน น้ำผึ้งดอกลำไยและน้ำผึ้งดอกสาบเสือ คือ 1.27 1.30 และ1.56 ตามลำดับ (ธนากร และ จิตติธัน, 2551) ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดผลึกของน้ำผึ้ง ได้แก่ ปริมาณกลูโคส ความชื้น ส่วนประกอบอื่นๆและสภาวะการเก็บรักษา (สมพิศ, 2545) โดยส่วนประกอบหลักของน้ำผึ้งจะประกอบด้วยกลูโคส และฟรักโทส น้ำผึ้งที่มีกลูโคสมากจะเกิดการตกผลึกได้เร็ว เนื่องจากกลูโคสมีความสามารถในการละลายต่ำกว่าฟรักโทส (Zamora and Chirife, 2006) จึงมีแนวโน้มที่จะตกผลึกที่อุณหภูมิห้องในรูปของกลูโคสมอนอไฮเดรต (glucose monohydrate) (Conforti *et al.*, 2006) และการปนเปื้อนจากกาก ไขผึ้ง รวมทั้งวัสดุแขวนลอยต่างๆ (ธนากร และ จิตติธัน, 2551) เกสรดอกไม้ที่ผึ้งงานเก็บจากดอกไม้ จะถูกปั้นเป็นก้อนกลม 2 ก้อน ห้อยติดมากับขาคู่หลังของผึ้งข้างละก้อนเป็นอีกสาเหตุที่ส่งผลให้น้ำผึ้งขุ่น (พงศ์เทพ, 2534)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และในน้ำผึ้งมีเอนไซม์อยู่หลายชนิด เอนไซม์ที่สำคัญที่สุดคือ อินเวอร์เทส (invertase) มีหน้าที่เปลี่ยนซูโครสในน้ำผึ้งเป็นน้ำตาลอินเวิร์ท ได้แก่ กลูโคสและฟรักโทส และเอนไซม์ที่สำคัญอีกชนิดคือ ไดแอสเทส(diastase) หรือ อะไมเลส(amylase) ซึ่งทำหน้าที่ย่อยสตาร์ชให้เป็นน้ำตาล (The National Honey Board, 2007) การทำงานของเอนไซม์ที่อยู่ในน้ำผึ้งเหล่านี้ จะมีผลต่อสัดส่วนของกลูโคสและฟรักโทสซึ่งสามารถส่งผลต่อการเกิดผลึกได้ (Tosi *et al.*, 2004) โดยผลึกที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะเป็นของแข็ง เมื่อน้ำผึ้งตกผลึกจะเกิดแยกชั้นโดยส่วนที่เป็นของแข็งจะอยู่ด้านล่างและส่วนของเหลวจะอยู่ด้านบน น้ำผึ้งในส่วนที่เป็นของเหลวนี้จะมีปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้นจึงทำให้เสี่ยงต่อการเสื่อมเสียจากการเจริญของจุลินทรีย์ (Gleiter *et al.*, 2006) น้ำผึ้งที่ตกผลึกเมื่อเทออกจากภาชนะส่วนที่เป็นของแข็งจะติดอยู่กับภาชนะที่ใช้บรรจุ สมบัติการไหลที่ลดลงนี้ส่งผลให้เกิดปัญหาในการบรรจุเพื่อค้าปลีกของผู้ประกอบการ เพราะทำให้ยากแก่การบรรจุในภาชนะที่มีปากแคบ รวมทั้งยังทำให้ผู้บริโภคเข้าใจว่าเป็นน้ำผึ้งเทียมหรือน้ำผึ้งเสื่อมคุณภาพซึ่งไม่เหมาะสมกับการบริโภค (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2550) ดังนั้นผู้ประกอบการจึงแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการนำน้ำผึ้งที่ตกผลึกมาหลอมละลายโดยนำไปวางผึ่งแดด หรือจุ่มในน้ำร้อน ซึ่งทั้งสองวิธีใช้ระยะเวลานานในการละลายผลึกจนหมด และการละลายแบบจุ่มในน้ำร้อนแม้จะใช้ระยะเวลาสั้นกว่าแบบผึ่งแดด แต่ส่งผลกระทบให้น้ำผึ้งเกิดการเสื่อมเสียด้านคุณภาพสี กลิ่น รส (ธนากร และ จิตติธัน, 2551) การนำเอาน้ำผึ้งที่ตกผลึกแล้วมาละลายโดยจุ่มในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จะส่งผลต่อคุณภาพของน้ำผึ้งน้อย แต่ถ้าอุณหภูมิสูงเกินกว่านี้จะทำให้สารอินฮิบิน (inhibine) และสารประกอบอื่นๆที่มีอยู่ในน้ำผึ้งสูญเสียไป (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2550)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงทำให้เกิดแนวความคิดในการละลายผลึกน้ำผึ้งโดยใช้คลื่นอัลตราซาวด์กำลังสูง เพื่อลดปัญหาการเสื่อมเสียด้านคุณภาพอันเนื่องมาจากการสัมผัสกับความร้อนเป็นระยะเวลานาน เนื่องจากคลื่นอัลตราซาวด์กำลังสูงสามารถทำให้ผลึกละลายได้ จากการเกิดการสั่นและการเกิดความร้อนขึ้นอย่างรวดเร็วซึ่งเป็นผลของปฏิกิริยาแคปวิเทชัน ดังนั้นจึงเป็นผลดีต่อกระบวนการละลายผลึกน้ำผึ้ง งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาการใช้คลื่นอัลตราซาวด์กำลังสูงในการละลายผลึกน้ำผึ้ง โดยศึกษาเปรียบเทียบกับการละลายผลึกน้ำผึ้งแบบดั่งเดิมคือการแช่ในน้ำร้อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะการแทรกผ่านความร้อนของคลื่นอัลตราซาวด์กำลังสูง และระยะเวลาที่ใช้ในการละลายผลึก
2. เพื่อศึกษาผลของการละลายผลึกน้ำผึ้งดอกทานตะวันโดยการใช้คลื่นอัลตราซาวด์กำลังสูงและการแช่ในอ่างน้ำร้อน
3. เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของน้ำผึ้งดอกทานตะวันที่ผ่านการละลายผลึกโดยการใช้คลื่นอัลตราซาวด์กำลังสูง กับน้ำผึ้งดอกทานตะวันที่ผ่านการละลายผลึกโดยการแช่ในอ่างน้ำร้อน
4. เพื่อเปรียบเทียบอัตราการตกผลึกซ้ำระหว่างน้ำผึ้งดอกทานตะวันที่ผ่านการละลายผลึกโดยใช้คลื่นอัลตราซาวด์กำลังสูง กับน้ำผึ้งดอกทานตะวันที่ผ่านการละลายผลึกโดยการแช่ในอ่างน้ำร้อน

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบลักษณะการแทรกผ่านความร้อนของคลื่นอัลตราซาวด์กำลังสูง และระยะเวลาในการละลายผลึก
2. ทราบระดับแอมพลิจูดและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการละลายผลึกน้ำผึ้งดอกทานตะวันโดยการใช้คลื่นอัลตราซาวด์กำลังสูง
3. ทราบการเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพของน้ำผึ้งที่ผ่านการละลายผลึกโดยการใช้คลื่นอัลตราซาวด์กำลังสูง เปรียบเทียบกับวิธีการละลายผลึกโดยการแช่ในอ่างน้ำร้อน
4. ทราบลักษณะการตกผลึกซ้ำของน้ำผึ้งดอกทานตะวันที่ผ่านการละลายผลึก

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการละลายผลึกน้ำผึ้งดอกทานตะวัน โดยการใช้คลื่นอัลตราซาวด์กำลังสูง (high power ultrasound) และการแช่ในอ่างน้ำร้อน โดยน้ำผึ้งที่ผ่านการละลายผลึกจากทั้ง 2 วิธีจะถูกวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัส เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของน้ำผึ้งที่ได้ โดยใช้น้ำผึ้งดอกทานตะวันที่ตกผลึกแล้วเป็นตัวอย่างในการศึกษา โดยการศึกษาการละลายผลึกน้ำผึ้ง ดอกทานตะวันโดยวิธีอัลตราซาวด์นี้ แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของตัวอย่างน้ำผึ้งดอกทานตะวันที่ตกผลึกเริ่มต้น

ตอนที่ 2 วิเคราะห์สมบัติการแทรกผ่านความร้อนของคลื่นอัลตราซาวด์กำลังสูง โดยแปรระดับแอมพลิจูดของคลื่นอัลตราซาวด์ 5 ระดับ พร้อมทั้งศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเคมีและหาสภาวะที่เหมาะสมในการละลายผลึกน้ำผึ้งดอกทานตะวัน โดยการใช้คลื่นอัลตราซาวด์กำลังสูง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตอนที่ 3 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เคมี และหาสภาวะที่เหมาะสมในการละลายผลึกน้ำผึ้งดอกทานตะวัน โดยการแช่ในอ่างน้ำร้อน ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน 3 ระดับ

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพ เคมี และทางประสาทสัมผัสของน้ำผึ้งที่ผ่านการละลายโดยทั้งสองวิธี

ตอนที่ 5 ศึกษาการตกผลึกซ้ำของน้ำผึ้งดอกทานตะวันที่ผ่านการละลายโดยทั้งสองวิธี ณ สภาวะที่เหมาะสม เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกัน 3 ระดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved