บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของการศึกษา

การให้ความร้อนโดยอาศัยความต้านทานทางไฟฟ้าของอาหารหรือการให้ความร้อนแบบโอห์มิก (ohmic heating) เป็นวิธีการให้ความร้อนแก่อาหารวิธีหนึ่ง โดยความร้อนจะถูกสร้างขึ้นภายในอาหารอย่างต่อเนื่องโดยกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านโดยตรงไปยังผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งกระแสไฟฟ้าที่ใช้จะเป็นกระแสไฟฟ้าสลับ (alternating electrical current, AC) ความถี่ต่ำประมาณ 50 – 60 เฮิร์ตซ์ (Hz) เมื่ออาหารได้รับกระแสไฟฟ้าผ่านทางอิเล็คโทรด อาหารจะทำหน้าที่เป็นตัวต้านทานต่อการไหลของกระแสไฟฟ้าทำให้พลังงานไฟฟ้าถูกเปลี่ยนไปเป็นความร้อน ทำให้เกิดความร้อนอย่างรวดเร็วและสม่ำเสมอภายในอาหาร การให้ความร้อนแบบโอห์มิกถือว่าเป็นวิธีการให้ความร้อนที่มีศักยภาพในการให้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงในระยะเวลาที่สั้น คือสามารถให้ความร้อนแก่ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีของแข็งเป็นส่วนผสม 80 % จากอุณหภูมิห้อง (25 ^{o}C) จนมีอุณหภูมิสูงถึง 129 ^{o}C ในเวลาเพียง 90 วินาที (Ruan *et al*., 2002) ทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารที่ผ่านการให้ความร้อนแบบโอห์มิก มีกลิ่น รสและคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับอาหารสด ดังนั้นการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารด้วยการให้ความร้อนแบบโอห์มิกนั้นนอกจากจะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์แล้ว ยังสามารถเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ได้อีกด้วย (ไพศาลและรุ่งนภา, 2550) การให้ความร้อนแบบโอห์มิกนั้นมีการค้นพบนานมาแล้ว และประยุกต์ใช้ประโยชน์จากการให้ความร้อนโดยวิธีนี้โดยในตอนต้นของศตวรรษที่ 20 ได้มีการใช้การให้ความร้อนแบบโอห์มิกเพื่อการพาสเจอไรซ์น้ำนมและต่อมาได้มีการยกเลิกการใช้เพราะมีการจำกัดการใช้พลังงานไฟฟ้าและขาดแคลนวัสดุที่เหมาะสมในการใช้ผลิตอิเล็คโทรด (Lima, 2007) อย่างไรก็ตามในปัจจุบันได้มีการนำหลักการให้ความร้อนแบบโอห์มิกนี้มาใช้ในการสเตอริไลซ์น้ำผลไม้ น้ำผลไม้เข้มข้น และน้ำผลไม้ที่มีเนื้อผลไม้ปนอยู่ด้วย นอกจากนี้แล้วยังได้มีการพัฒนาเทคนิคนี้เพื่อการประยุกต์ใช้กับอาหารเหลวชนิดต่างๆ วิธีการให้ความร้อนแบบโอห์มิกนี้สามารถใช้เพื่อการแปรรูปอาหารได้เกือบทุกชนิด ทั้งอาหารที่เป็นของแข็ง หรือของแข็งผสมรวมอยู่กับของเหลว รวมทั้งอาหารที่มีความข้นหนืดสูงอีกด้วย (นิธิยา, 2544) นอกจากนี้แล้วยังมีการนำกระบวนการให้ความร้อนแบบโอห์มิกมาประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในปฏิบัติการด้านการแปรรูปอาหาร เช่น การลวก การระเหย การทำแห้ง การหมักและการสกัด เป็นต้น (Lima, 2007)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำบัวบกเป็นเครื่องดื่มที่มีผู้นิยมบริโภคกันมากด้วยเฉพาะผู้ที่สนใจสุขภาพเนื่องจากบัวบกมีคุณค่าทางอาหารสูงอีกทั้งยังมีสรรพคุณทางยาอีกด้วย โดยในบัวบกจะมีสารสำคัญ คือ สารซาโปนินไกลโคไซด์ ชนิด triterpenoid saponin ที่มีชื่อว่า asiaticoside และ madecassoside ซึ่งเป็นสารที่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระและมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ (สรศักดิ์, 2531) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า สารสกัดใบบัวบกสดมีความสามารถออกฤทธิ์ยับยั้งการขยายตัวของเซลล์มะเร็งและลดขนาดของเนื้องอกในลำไส้ใหญ่ของหนูทดลองได้และสารสกัดในใบบัวบกยังสามารถฆ่าเซลล์มะเร็งในหลอดทดลองได้ (แสงไทย, 2548) นอกจากนี้แล้วบัวบกยังมีสรรพคุณในการใช้รักษาโรคหลายชนิดเช่น โรคเรื้อน วัณโรค โรคผิวหนังบางชนิดและโรคปวดศีรษะข้างเดียว (migraine) บัวบกยังช่วยบำรุงสมอง บำรุงหัวใจ และลดความดันเลือด (นิดดาและคณะ, 2550) ส่วนคุณค่าทางอาหารนั้น พบว่า บัวบกมีวิตามินเอสูง ซึ่งจะช่วยบำรุงสายตา รวมทั้งมีวิตามินบี 1 บี 2 และบี 6 ซึ่งจะช่วยทำให้ผู้ที่บริโภคน้ำบัวบกผ่อนคลายจากความเครียดและความกังกลได้

ผลิตภัณฑ์น้ำบัวบกที่มีจำหน่ายในท้องตลาดปัจจุบันเป็นน้ำบัวบกคั้นสดและไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานเนื่องจากไม่ได้ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน น้ำบัวบกเมื่อได้รับความร้อนสูงเป็นเวลานานจะเกิดการเปลี่ยนสีจากสีเขียวกลายเป็นสีน้ำตาลได้ ทำให้มีข้อจำกัดในการนำน้ำบัวบกไปผ่านกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อน เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดอาหารเน่าเสียและจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในอาหารได้ จากรายงานของกองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ซึ่งได้ทำการศึกษาการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในเครื่องดื่มสมุนไพรในภาชนะที่บรรจุปิดสนิทและพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร 50 เขต พบว่า ในบรรจุภัณฑ์ปิดสนิทน้ำใบบัวบกมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์มากที่สุดคือพบการปนเปื้อนสูงถึง 97.83 % รองลงมาคือน้ำจับเลี้ยง 90 % ส่วนผลการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในน้ำผักผลไม้และน้ำสมุนไพรชนิดตักขายพบว่า น้ำสำรองมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์ 100 % รองลงมาคือ น้ำใบบัวบก 85.71 % สำหรับเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนที่พบได้แก่ เชื้อยีสต์และรา โคลิฟอร์ม *Escherichia coli* และ *Staphylococcus aureus* ซึ่งการปนเปื้อนที่พบชี้ให้เห็นว่า การผลิตยังขาดสุขลักษณะที่ดีและอาจก่อให้เกิดภาวะท้องร่วงได้ (Thaihealth, 2551)

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพาสเจอไรซ์น้ำบัวบกด้วยการให้ความร้อนแบบโอห์มิกโดยมุ่งเน้นศึกษาผลของวิธีการให้ความร้อนแบบโอห์มิกที่มีต่อสมบัติทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของน้ำบัวบก อีกทั้งยังศึกษาถึงผลของปริมาณน้ำตาลที่มีต่อค่าสีของน้ำบัวบกที่ผ่านการให้ความร้อนแบบโอห์มิกอีกด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาผลของความต่างศักย์ไฟฟ้าและอุณหภูมิที่ตั้งค่าต่อความเสถียรของอุณหภูมิของน้ำบัวบกในส่วนให้ความร้อนของอุปกรณ์ให้ความร้อนแบบโอห์มิก

2. เพื่อศึกษาหาอุณหภูมิและเวลาในการคงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการพาสเจอไรซ์น้ำบัวบกโดยการให้ความร้อนแบบโอห์มิก

3. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางจุลชีววิทยาของน้ำบัวบกที่ผ่านการพาสเจอไรซ์โดยการให้ความร้อนแบบโอห์มิกในระหว่างการเก็บรักษานาน 4 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 4 ^{o}C

4. เพื่อศึกษาผลของปริมาณน้ำตาลและอุณหภูมิต่อการเปลี่ยนแปลงค่าสีของน้ำบัวบกที่ผ่านการให้ความร้อนแบบโอห์มิก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved