

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 อัตราส่วนที่เหมาะสมของเมล็ดแมงลักต่อน้ำ คือ เมล็ดแมงลักหนัก 1 กรัม ใช้ปริมาณน้ำ 100 กรัม (1:100) และเวลาที่เหมาะสมในการแช่เมล็ดแมงลัก คือ 25 นาที

5.1.2 สูตรร่วนทางจระเข้และเมล็ดแมงลักในน้ำมะตูมที่ผู้บริโภคริโภคพอใจมากที่สุด คือ น้ำมะตูม ร้อยละ 53.31 เมล็ดแมงลักร้อยละ 32.80 ร่วนทางจระเข้ร้อยละ 13.86 และสารให้ความหวาน (Acesulfame-K) ร้อยละ 0.03

5.1.3 ตำแหน่งของจุดที่ร้อนช้าที่สุด (cold point หรือ slowest - heating point) ของผลิตภัณฑ์ ร่วนทางจระเข้และเมล็ดแมงลักในน้ำมะตูมในรีทอร์ทเพาซ์ คือ ตำแหน่ง 6.7 เซนติเมตร วัดจาก ขอบล่างของรีทอร์ทเพาซ์ หรือระดับ 41.88% ของความสูงของรีทอร์ทเพาซ์ และการ แทรกผ่านความร้อนของผลิตภัณฑ์ร่วนทางจระเข้และเมล็ดแมงลักในน้ำมะตูมเป็นแบบ convection

5.1.4 เวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ร่วนทางจระเข้และเมล็ดแมงลักในน้ำมะตูมใน รี ทอร์ทเพาซ์ ด้วยกระบวนการทางความร้อน คือ 20 นาที ที่อุณหภูมิ 121°C กำหนดให้ค่า F_0 เท่ากับ 5 นาที

5.1.5 ความเร็วรอบของการหมุน (rotation speed) และ ช่องว่างเหนือผลิตภัณฑ์ (headspace) มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ใน การฆ่าเชื้อเมื่อไม่มีการหมุนของตะกร้าขณะฆ่าเชื้อในตอนต้นที่ 4 การหมุนของตะกร้าในหม้อฆ่าเชื้อ ขณะฆ่าเชื้อจะสามารถลดเวลาในการฆ่าเชื้อลง 44.11% และ 55.98% ตามลำดับ และเมื่อความเร็ว รอบในการหมุนของตะกร้าขณะฆ่าเชื้อ และเพิ่มช่องว่างเหนือผลิตภัณฑ์จะทำให้ เวลาในการฆ่าเชื้อ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

5.1.6 ที่อุณหภูมิฆ่าเชื้อเท่ากับ 116°C ใช้เวลาในการฆ่าเชื้อทั้งสิ้น 27.69 นาที มีค่าเฉลี่ยของ F_0 เท่ากับ 5.39 นาที ที่อุณหภูมิฆ่าเชื้อเท่ากับ 121°C ใช้เวลาในการฆ่าเชื้อทั้งสิ้น 19.62 นาที มี ค่าเฉลี่ยของ F_0 เท่ากับ 5.35 นาที เมื่อเพิ่มอุณหภูมิในการฆ่าเชื้อขึ้นจาก 116°C เป็น 121°C สามารถลดเวลาในการฆ่าเชื้อลงถึง 29.14% ระยะเวลาในการฆ่าเชื้อที่เพิ่มขึ้นทำให้ความหนืดของ

ผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) อีกทั้งยังส่งผลให้ค่าสี L^* และค่าสี a^* ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แต่ไม่ส่งผลต่อค่าสี b^* ($P > 0.05$) ส่วนค่าค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ($P > 0.05$) เวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ว่านหางจระเข้และเมล็ดแมงลักในน้ำมะตูมในรีโทอร์ทเพาซ์ ด้วยกระบวนการทางความร้อน คือ 20 นาที และอุณหภูมิที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ด้วยกระบวนการทางความร้อน 121°C ซึ่งมีค่า F_0 โดยเฉลี่ยเท่ากับ 5.35 นาที

5.1.7 กระบวนการทางความร้อนที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ว่านหางจระเข้และเมล็ดแมงลักในน้ำมะตูมในรีโทอร์ทเพาซ์

(1) กระบวนการผลิตว่านหางจระเข้และเมล็ดแมงลักในน้ำมะตูม

1. เตรียมน้ำมะตูมโดย ล้างมะตูมแห้ง (ประมาณ 100 กรัม) ให้สะอาด ผึ่งให้แห้ง ย่างมะตูมโดยใช้ไฟอ่อน ๆ ประมาณ 30 วินาที เพื่อให้มะตูมหอม จากนั้นใส่มะตูมลงในน้ำเดือด (ปริมาตร 3 ลิตร) ต้มประมาณ 20 - 30 นาที แล้วกรองเอามะตูมออกโดยใช้ผ้าขาวบาง วดความหนืดของน้ำมะตูม

2. เตรียมเมล็ดแมงลัก โดยเอาเมล็ดแมงลักมาเลือกเอาเศษผงออก แช่เมล็ดแมงลักในน้ำ โดยใช้อัตราส่วนโดยน้ำหนักของเมล็ดแมงลักต่อน้ำ คือ เมล็ดแมงลัก 1 ส่วน ต่อน้ำ 100 ส่วน แช่เมล็ดแมงลักเป็นเวลา 25 นาที เมล็ดแมงลักจะพองตัวออกจนมีลักษณะเป็นเมือกขาวใส ตรงกลางเมล็ดแมงลักจะมีสีดำ

3. เตรียมว่านหางจระเข้โดยปอกเปลือกว่านหางจระเข้ ล้างน้ำเอายางสีเหลืองออกให้หมด ต้มให้สุก แล้วนำมาหั่นเป็นลูกเต๋างขนาดประมาณ 1 cm

4. สูตรว่านหางจระเข้และเมล็ดแมงลักในน้ำมะตูม มีดังนี้ น้ำมะตูมร้อยละ 53.31 เมล็ดแมงลักร้อยละ 32.80 ว่านหางจระเข้ร้อยละ 13.86 และสารให้ความหวาน (Acesulfame K) ร้อยละ 0.03

5. นำส่วนผสมทั้งหมดมาผสมกัน เติม malic acid ลงไปจน pH เท่ากับ 5.3

6. บรรจุผลิตภัณฑ์สู่กรีทอร์ทเพาซ์ที่มีขนาดบรรจุ 300 กรัม ความหนา 0.01 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักสุทธิ (net weight) เท่ากับ 225 กรัม ในกรณีที่ไม่มีกรรมของตะกร้าในหม้อฆ่าเชื้อ ส่วนในกรณีที่มีการหมุนของตะกร้าในหม้อฆ่าเชื้อ ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักสุทธิ 180 กรัม

7. ปิดผนึกด้วยเครื่องปิดผนึกสุญญากาศ

(2) กระบวนการทางความร้อน

กรณีที่ไม่มีการหมุนของตะกร้าในหม้อฆ่าเชื้อ นำผลิตภัณฑ์มาฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C ความดันเท่ากับ 2 บาร์ เป็นเวลา 20 นาที ($F_0 = 5$ นาที) ส่วนกรณีที่มีการหมุนของตะกร้าขณะฆ่าเชื้อนั้นจะใช้ความเร็วในการหมุนของตะกร้าในหม้อฆ่าเชื้อเท่ากับ 6 rpm ฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C เป็นเวลา 8.18 นาที ($F_0 = 5$ นาที) เสียบเทอร์โมคัปเปิลเข้าไปยังจุดร้อนช้าที่สุด คือ ตำแหน่ง 6.7 เซนติเมตร วัดจากขอบล่างของรีทอร์ทเพาช์ เพื่อบันทึกอุณหภูมิด้วยเครื่องบันทึกอุณหภูมิ ณ จุดร้อนช้าที่สุดระหว่างการฆ่าเชื้อ จัดเรียงผลิตภัณฑ์ในตะกร้าสแตนเลสโดยวางผลิตภัณฑ์ในแนวนอน จำนวน 9 ชั้น ชั้นละ 9 ถูง ในแต่ละชั้นจะมีแผ่นแยกชั้นวางคั่นระหว่างชั้นของรีทอร์ทเพาช์ในตะกร้า ผลิตภัณฑ์ที่ถูกเสียบเทอร์โมคัปเปิลจะถูกวางไว้ในชั้นที่ 5 ของตะกร้า หรือ กึ่งกลางของตะกร้า

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การศึกษาการแทรกผ่านความร้อนของผลิตภัณฑ์ว่านหางจระเข้และเมล็ดแมงลักในน้ำมะตูมบรรจุในรีทอร์ทเพาช์ เป็นขั้นเริ่มต้นในการพัฒนาและแปรรูป ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับว่านหางจระเข้ เมล็ดแมงลัก และน้ำมะตูม ในรูปแบบอื่น ๆ ต่อไป หรือพัฒนากระบวนการทางความร้อนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นไป

5.2.2 ควรศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ว่านหางจระเข้และเมล็ดแมงลักในน้ำมะตูมบรรจุในรีทอร์ทเพาช์ เพื่อให้ทราบข้อมูลทางด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านจุลินทรีย์ เพื่อสามารถบอกถึงคุณค่าทางโภชนาการ และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งทำให้สามารถกำหนดวันหมดอายุของผลิตภัณฑ์ได้