



J – อุตสาหกรรมเกษตร

Poster Presentation



ผลของสภาวะการพาสเจอร์ไรส์ต่อคุณภาพของน้ำเห็ดหลินจือ

Effect of Pasteurization Conditions on Quality of Lingzhi Juice

ณัฐกานต์ วงปินตา^{1*}, โบว์ ถิ่นโพธิ์วงศ์² มาลัยพร วงศ์แก้ว² ณัฐธินี ทรายแก้ว²
และ พิมลพรรณ เลิศบัวบาน¹

Nuttagan Vongpinta^{1*}, Bow Tinpovong² Malaiporn Wongkaew², Nattinee Saikaew²
and Pimolpun Lertbuaban¹

¹ส่วนสนับสนุนการดำเนินงานมูลนิธิโครงการหลวง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
²หลักสูตรวิศวกรรมกระบวนการอาหาร วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

¹Cooperation Support Foundation Royal Project, Rajamangala University of Technology Lanna

¹Food Process Engineering Program, College of Integrated Science and Technology
Rajamangala University of Technology Lanna

*Corresponding author, E-mail: nuttagan.wo@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระดับความร้อนในการพาสเจอร์ไรส์ต่อคุณภาพของน้ำเห็ดหลินจือ โดยศึกษาผลของระดับความร้อนที่แตกต่างกัน 2 สภาวะ คือ ที่อุณหภูมิ 65 °C นาน 30 นาที ด้วยการพาสเจอร์ไรส์แบบกะหรือแบบไม่ต่อเนื่อง และที่อุณหภูมิ 80 °C นาน 15 วินาที ด้วยการพาสเจอร์ไรส์แบบต่อเนื่องในท่อ ผลการศึกษาพบว่า น้ำเห็ดหลินจือที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์ทั้งสองสภาวะมีค่าความเป็นสีแดง (a*) และค่าความเป็นกรด-เบส ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p>0.05) แต่ค่าความสว่าง (L*) ของน้ำเห็ดหลินจือที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์แบบต่อเนื่องมีค่ามากกว่าแบบไม่ต่อเนื่อง และค่าความเป็นสีเหลือง (b*) ของการพาสเจอร์ไรส์แบบไม่ต่อเนื่องมีค่ามากกว่าแบบต่อเนื่องในท่อ เมื่อนำมาวัดค่าความหวาน พบว่าการพาสเจอร์ไรส์แบบไม่ต่อเนื่องมีค่าความหวานเพิ่มมากขึ้นจาก 11 °Brix เป็น 12 °Brix ผลการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาพบว่าไม่มีการตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์รวมทั้งหมดในสภาวะการฆ่าเชื้อทั้งสองสภาวะ คุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำเห็ดหลินจือมีเพียงด้านรสชาติเท่านั้นที่มีคะแนนของแบบต่อเนื่องในท่อ มากกว่าแบบไม่ต่อเนื่อง แต่คะแนนด้านความชอบโดยรวมของการพาสเจอร์ไรส์ทั้ง 2 รูปแบบ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p>0.05) ดังนั้นกระบวนการพาสเจอร์ไรส์แบบไม่ต่อเนื่องจึงสามารถนำไปเป็นองค์ความรู้เพื่อถ่ายทอดสู่ชุมชนเพื่อเป็นการผลิตน้ำเห็ดหลินจือในระดับครัวเรือนได้ เนื่องจากมีคุณภาพทางกายภาพ จุลชีววิทยา และและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค ที่ไม่แตกต่างกับกระบวนการพาสเจอร์ไรส์แบบต่อเนื่องในท่อที่เป็นการผลิตในระดับอุตสาหกรรมขนาดกลาง

คำสำคัญ: น้ำเห็ดหลินจือ การพาสเจอร์ไรส์แบบไม่ต่อเนื่อง การพาสเจอร์ไรส์แบบต่อเนื่องในท่อ

ABSTRACT

The aim of this research was to study the effect of pasteurization conditions on quality of Lingzhi juice. In this research, two different pasteurization conditions between batch pasteurization (65 °C for 30 minutes) and continuous pasteurization (80°C for 15

seconds) were evaluated. The result showed no significant differences between the two conditions in redness (a^*) and pH values ($p>0.05$). However, the brightness (L^*) and yellowness (b^*) of Lingzhi juice in continuous pasteurization were significantly higher and lower compared with batch pasteurization, respectively. The sweetness of Lingzhi juice in batch pasteurization increased from 11 to 12 ° Brix. The microbiological analysis revealed that no total microbial was detected in both pasteurization condition. The sensory evaluation showed significantly higher in taste for the continuous pasteurization. However, there is no significant differences in other sensory attributes ($p>0.05$). According to the results, the batch pasteurization can be applied as a knowledge base for pasteurizing Lingzhi juice at the household level. The overall results showed no significant differences in physical, biological and sensory acceptance when comparing with the continuous pasteurization used in the medium industrial level.

Keywords: lingzhi juice, batch pasteurization, continuous pasteurization

บทนำ

จากการลงพื้นที่ทำงาน ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงม่อนเงาะ ตำบลก่ายน้อย อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ทางคณะได้มีการดำเนินการสนับสนุนงานวิชาการต่างๆ รวมไปถึงการจัดการจัดการผลผลิตทางการเกษตรของศูนย์ฯ พบว่า กระบวนการตัดแต่งหลังการอบแห้งเห็ดหลินจือยังเกิดเศษเหลือทิ้ง คิดเป็นร้อยละ 10 ของปริมาณเห็ดหลินจืออบแห้งทั้งหมด ทางศูนย์ฯ ได้จัดการเศษเหลือทิ้งโดยการแจกจ่ายชาวบ้านในพื้นที่ศูนย์ฯ หรือทิ้งเปล่า ซึ่งเห็ดหลินจือที่ทางศูนย์ฯ ได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรภายในพื้นที่ปลูกนั้น เป็นเห็ดหลินจือสายพันธุ์ *Ganoderma lucidum* หรือ G2 เป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คุณภาพดี และสามารถเพาะเลี้ยงได้ตลอดปี เมื่อผ่านกระบวนการอบแห้งแล้วให้ราคาค่อนข้างสูง โดยแบ่งขายเป็น 2 ส่วน คือ ดอกเห็ดหลินจืออบแห้งขายในราคา กิโลกรัมละ 3,900 บาท และโคนเห็ดหลินจืออบแห้งขายในราคา กิโลกรัมละ 1,200 บาท และเมื่อศึกษาคุณประโยชน์ของเห็ดหลินจือแล้ว พบว่า มีองค์ประกอบของสารโพลีแซคคาไรด์ในดอกเห็ด สามารถยับยั้งอาการเนื้องอก และพบว่ามีสารโปรตีน เบต้า-ดีกลูแคน (beta-D- glucan) ที่ชื่อว่า จีไอ (G-I) ออกฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็ง (sarcoma) นอกจากนี้ยังพบว่ามีองค์ประกอบของสารกลุ่มไตรเทอเพิน (Triterpenes) ที่มีรสขม เช่น กรดคานาเดอริก ซี (Ganoderic acid C) ป้องกันการเกิดโรคมะเร็งได้ดี ส่วนกรดคานาเดอริก บีและดี (Ganoderic acid B & D) เป็นสารป้องกันการเกิดโรคมะเร็งตับและไต ส่วนกรดคานาเดอริก ทีจนถึงแซด (Ganoderic acid T-Z) เป็นสารที่ออกฤทธิ์ยับยั้งการเกิดโรคมะเร็งในตับ (วิซาร์, 2554)

ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงเล็งเห็นแนวทางการแปรรูปเศษเหลือทิ้งจากการตัดแต่งหลังการอบแห้งของเห็ดหลินจือให้เป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ คือ “น้ำเห็ดหลินจือ” เนื่องจากปัจจุบันผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในสังคมไทย และเพื่อเป็นการใช้ประโยชน์อย่างสูงสุด จึงนำเศษเหลือทิ้งที่ไม่เกิดมูลค่ามาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่า สามารถสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรและชาวบ้านภายในพื้นที่ และสร้างรายได้ให้แก่ศูนย์ฯ โดยกระบวนการแปรรูปจะทำการเปรียบเทียบระหว่างกระบวนการพาสเจอร์ไรส์ที่ใช้ระดับความร้อนและระยะเวลาที่แตกต่างกัน ได้แก่ การพาสเจอร์ไรส์แบบกะหรือแบบไม่ต่อเนื่อง โดยพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที เพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย (พิมพ์เพ็ญและคณะ, 2555) และการพาสเจอร์ไรส์แบบต่อเนื่องในท่อ โดยพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 15 วินาที เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคและก่อให้เกิดการเน่าเสีย (สุกัญญาและ

คณะ, 2552) ซึ่งการทดสอบวิธีการพาสเจอร์ไรส์ของทั้ง 2 สถานะนั้นนี้ ทำเพื่อทดสอบความไม่แตกต่างของคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี ค่าความเป็นกรด-เบส และค่าความหวาน คุณภาพทางด้านจุลชีววิทยา ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด พร้อมทั้งทดสอบการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัส เพื่อนำองค์ความรู้ด้านกระบวนการพาสเจอร์ไรส์แบบไม่ต่อเนื่องของน้ำเห็ดหลินจือ ซึ่งเป็นการแปรรูปในระดับครัวเรือน นำไปถ่ายทอดและสร้างคู่มือทางอาชีพให้กับชุมชนในพื้นที่โครงการหลวง ให้สามารถนำไปประกอบอาชีพได้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของระดับความร้อนในการพาสเจอร์ไรส์ต่อคุณภาพของน้ำเห็ดหลินจือ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การผลิตน้ำเห็ดหลินจือบรรจุขวดปิดสนิทและการศึกษาผลของระดับความร้อนในการพาสเจอร์ไรส์น้ำเห็ดหลินจือบรรจุขวดที่แตกต่างกัน

1.1 การเตรียมน้ำเห็ดหลินจือ

เตรียมน้ำเห็ดหลินจือที่ได้หลังจากกระบวนการอบแห้งมาล้างโดยผ่านน้ำประมาณ 2 นาที นำมาต้มที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง แล้วปิดไฟ จากนั้นผสมส่วนผสมเข้าด้วยกันโดยที่มีส่วนผสมของน้ำเห็ดหลินจือร้อยละ 88 น้ำตาลหรือน้ำผึ้งร้อยละ 11.8 และกรดซิตริกร้อยละ 0.2 มาผสมรวมกัน ปรับค่าความหวานให้ได้ 11 องศาบริกซ์ ด้วยน้ำตาลทรายแดง และปรับความเป็นกรด 0.2% ด้วยกรดซิตริก แล้วคนให้ละลาย

1.2 การศึกษาผลของระดับความร้อนในการพาสเจอร์ไรส์น้ำเห็ดหลินจือบรรจุขวดที่แตกต่างกัน

1.2.1 การพาสเจอร์ไรส์แบบกะหรือแบบไม่ต่อเนื่อง (batch pasteurization)

นำน้ำเห็ดหลินจือมาพาสเจอร์ไรส์ด้วยวิธีการใช้ความร้อนต่ำ - เวลานาน (Low Temperature Long Time (LTLT)) ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที จากนั้นบรรจุลงในขวดที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน แล้วปิดผนึกด้วยฝาที่ผ่านการเช็ดด้วยคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm และแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70 ตามลำดับ แล้วนำไปแช่น้ำเย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสทันที

1.2.2 การพาสเจอร์ไรส์แบบต่อเนื่องในท่อ (continuous pasteurization)

นำน้ำเห็ดหลินจือมาพาสเจอร์ไรส์ด้วยเครื่องพาสเจอร์ไรส์และยูเอชที ณ โรงงานต้นแบบผลิตน้ำผลไม้พาสเจอร์ไรส์และยูเอชทีบรรจุขวด วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา โดยวิธีการใช้ความร้อนสูง - เวลาสั้น (High Temperature Short Time (HTST)) ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 15 วินาที ซึ่งกรณีนี้ไม่รวมระยะเวลาที่ใช้ในช่วงทำความเย็น จากนั้นบรรจุแล้วปิดฝาเช่นเดียวกับหัวข้อ 1.2.1

2. การประเมินคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์

การประเมินคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำเห็ดหลินจือบรรจุขวดที่ผ่านการฆ่าเชื้อในระดับความร้อนการพาสเจอร์ไรส์ที่แตกต่างกัน โดยวัดค่าสีของผลิตภัณฑ์ด้วยระบบการวัดสีแบบ L^* , a^* และ b^* ด้วยเครื่อง ColorQuest XE, HunterLab Illuminant : D65 Observer : 10 วัดปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมด ($^{\circ}$ Brix) ด้วยเครื่อง master refractometer และวัดความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่อง pH meter (#6011, Esysdo)

3. การตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา

โดยวิเคราะห์ปริมาณการปนเปื้อนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count: TPC) โดยการนำน้ำเห็ดหลินจือที่ได้ในแต่ละระดับความเจือจางใส่ในงานอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Plate Count Agar : PCA จากนั้นใช้ spreader ที่ปลอดเชื้อ เกลี่ยตัวอย่างให้กระจายทั่วผิวหน้าของอาหารโดยวิธี Aseptic Technique หลังจากนั้นนำงานอาหารไปบ่มที่ อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง และนับจำนวนโคโลนีของจุลินทรีย์ทั้งหมด รายงานผลเป็นจำนวน colony-forming unit (cfu) ต่อกรัม โดยต้องผ่านเกณฑ์คุณภาพคือ จุลินทรีย์รวมต้องพบน้อยกว่า 1×10^4 cfu/กรัม (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547)

4. การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

การประเมินทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับ น้ำเห็ดหลินจือบรรจุขวดผ่านการพาสเจอร์ไรส์ในสถานะที่แตกต่างกัน 2 กรณี โดยการให้คะแนนความชอบแบบ 9 - point Hedonic scale โดย 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = เฉยๆ 6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก 9 = ชอบมากที่สุด (พฤษชา, 2559) โดยใช้ผู้ทดสอบ จำนวน 25 คน เป็นผู้ทดสอบที่ไม่ได้รับการฝึกฝนมา ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลคือ t-test แบบ Pooled variance เนื่องจากความแปรปรวนของทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าไม่เท่ากัน โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2016 ช่วยในการคำนวณ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. การประเมินคุณภาพทางกายภาพและชีวภาพของผลิตภัณฑ์

จากการวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบทางด้านคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำเห็ดหลินจือที่พาสเจอร์ไรส์ในสถานะที่แตกต่างกัน โดยทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางด้าน สี ความเป็นกรด-เบส และปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมด ($^{\circ}$ Brix) ได้ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 1 พบว่า การพาสเจอร์ไรส์น้ำเห็ดหลินจือแบบต่อเนื่องในท่อมี่ค่าความสว่าง (L^*) มากกว่าการพาสเจอร์ไรส์น้ำเห็ดหลินจือแบบไม่ต่อเนื่อง แต่การพาสเจอร์ไรส์น้ำเห็ดหลินจือแบบไม่ต่อเนื่องมีค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) มากกว่าการพาสเจอร์ไรส์เห็ดหลิน- จือแบบต่อเนื่องในท่อมี่ค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และค่าความเป็นสีแดง (a^*) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) อาจเนื่องจากการพาสเจอร์ไรส์ส่งผลให้เกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลแบบไม่ใช้เอนไซม์ ดังนั้นกระบวนการพาสเจอร์ไรส์ที่ใช้อุณหภูมิสูงแต่เวลาสั้นจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีน้อยที่สุด (Chiewchan, 2006) ซึ่งปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของการพาสเจอร์ไรส์น้ำเห็ดหลินจือแบบไม่ต่อเนื่องมีค่าเท่ากับ 12° Brix ซึ่งมีค่ามากกว่าการพาสเจอร์ไรส์เห็ดหลินจือแบบต่อเนื่องในท่อมี่ค่าเท่ากับ 11° Brix เนื่องจากการพาสเจอร์ไรส์น้ำเห็ดหลินจือแบบไม่ต่อเนื่องใช้ระยะเวลาอันยาวนานจึงส่งผลให้ความชื้นระเหย ทำให้ความเข้มข้นของน้ำตาลมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากกระบวนการแปรรูปอาหารด้วยความร้อนแบบต่อเนื่องจะสามารถคงคุณภาพของอาหารไว้ได้มากกว่ากระบวนการแปรรูปแบบไม่ต่อเนื่อง เนื่องจากกระบวนการแปรรูปอาหารด้วยความร้อนแบบไม่ต่อเนื่องใช้เวลานาน ซึ่งอาหารจะได้รับความร้อนมากเกินไปจึงส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพและเคมี (ภาคย์, 2556) จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) คือ 2.5 และมีค่า pH ต่ำหรือน้อยกว่า 4.6 ซึ่งเป็นสถานะที่ไม่เหมาะต่อการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคและการงอกของสปอร์ จะเห็นได้ว่าน้ำเห็ดหลินจือมีค่าความเป็นกรดสูง (High Acid Food) จึงทำให้สปอร์เหล่านี้ไม่สามารถเจริญ (ทิพาพร,

2558) ส่งผลให้การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา ไม่มีการตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์รวมทั้งหมดในสภาวะการฆ่าเชื้อทั้งสองสภาวะ และเนื่องจากการพาสเจอร์ไรส์ด้วยความร้อนสามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคทุกชนิดและเอนไซม์ ที่เป็นสาเหตุให้อาหารเสื่อมเสียเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร ทำให้อาหารปลอดภัยต่อการบริโภค และผ่านเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารประเภทอาหารพร้อมบริโภค คือ จุลินทรีย์รวมที่พบต้องน้อยกว่า 1×10^4 CFU/กรัม หรือ 4 Log CFU/กรัม (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547)

ตารางที่ 1: การประเมินคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์

คุณสมบัติทางกายภาพ	สภาวะการพาสเจอร์ไรส์	
	65 °C, 30 นาที	80 °C, 15 วินาที
สี L*	93.09**	95.98**
a*	- 0.59 ^{ns}	- 0.55 ^{ns}
b*	24.68**	16.07**
ความเป็นกรด-เบส	2.56 ^{ns}	2.60 ^{ns}
ปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมด (°Brix)	12.17**	11.07**

หมายเหตุ : ^{ns} ค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

^{**} ค่าเฉลี่ยของข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

2. การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

นำน้ำที่ดหลินจือที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์ที่สภาวะที่แตกต่างกันมาทดสอบทางประสาทสัมผัสกับผู้บริโภค จำนวน 25 คน โดยทำการคัดเลือกการพาสเจอร์ไรส์ที่ได้รับคะแนนความชอบในคุณลักษณะที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม แสดงดังตารางที่ 2 พบว่า คุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำที่ดหลินจือที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์ทั้งสองสภาวะ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) ยกเว้นรสชาติของการพาสเจอร์ไรส์แบบต่อเนื่องในท่อที่มีคะแนนความชอบมากกว่าการพาสเจอร์ไรส์แบบไม่ต่อเนื่อง และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) เนื่องจากค่าความหวานของการพาสเจอร์ไรส์แบบต่อเนื่องในท่อใช้เวลานาน ทำให้ไม่มีความเปลี่ยนแปลงทางด้านรสชาติจึงเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

ตารางที่ 2: การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	สภาวะการพาสเจอร์ไรส์	
	65 °C, 30 นาที	80 °C, 15 วินาที
สี	6.79 ^{ns}	7.06 ^{ns}
กลิ่น	6.29 ^{ns}	6.80 ^{ns}
เนื้อสัมผัส	6.63 ^{ns}	6.82 ^{ns}
รสชาติ	5.54**	6.64**
ความชอบโดยรวม	6.03 ^{ns}	6.82 ^{ns}

หมายเหตุ : ^{ns} ค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)
^{**} ค่าเฉลี่ยของข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

สรุป

จากการเปรียบเทียบคุณภาพทางด้านกายภาพ จุลชีววิทยา และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของน้ำเห็ดหลินจือที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์แบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่องในท่อ สรุปได้ว่า ด้านการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาไม่มีการตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์รวมทั้งหมดในสภาวะการฆ่าเชื้อทั้งสองสภาวะ และผ่านเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารประเภทอาหารพร้อมบริโภค ในด้านการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสมีเพียงรสชาติเท่านั้นที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งการพาสเจอร์ไรส์แบบต่อเนื่องในท่อมักจะเน้นทางด้านรสชาติมากกว่าแบบไม่ต่อเนื่อง ดังนั้นสามารถใช้วิธีการการพาสเจอร์ไรส์แบบไม่ต่อเนื่อง เพื่อเป็นการผลิตน้ำเห็ดหลินจือในระดับครัวเรือนได้ และสามารถนำมาสร้างเป็นข้อมูลหรือองค์ความรู้เพื่อถ่ายทอดสู่ชุมชนเนื่องจากมีคุณภาพที่ไม่แตกต่างกับกระบวนการพาสเจอร์ไรส์แบบต่อเนื่องในท่อที่เป็นการผลิตในระดับอุตสาหกรรมขนาดกลาง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณส่วนสนับสนุนการดำเนินงานมูลนิธิโครงการหลวง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลเพื่อมูลนิธิโครงการหลวงและกิจกรรมวิชาการ และมูลนิธิโครงการหลวงมอเงาะที่สนับสนุนสถานที่ บุคลากรในการดำเนินงาน ให้ข้อมูลในการเขียนบทความ รวมถึงสนับสนุนองค์ความรู้และงบประมาณในการดำเนินงาน และขอขอบคุณคณาจารย์หลักสูตรวิศวกรรมกระบวนการอาหาร วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ที่ให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาในการจัดทำบทความให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ทิพาพร อยู่วิทยา. (2558). *การใช้ความร้อนเพื่อฆ่าเชื้ออาหาร*. ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พฤกษา สวาทสุข. (2559). *ผลของเวลาการให้ความร้อนต่อลักษณะทางกายภาพของปลาทุ้มต้มเค็ม ในบรรจุภัณฑ์รีทอร์ทเพาช*. ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร. คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ภาคย์ มาลัยกฤษณะชลี. (2556). *ผลของสภาวะกระบวนการพาสเจอร์ไรส์ต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์นม*. ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิชาญ เอียดทอง. (2554). *เห็ดหลินจือยาอายุวัฒนะของชาวจีนและชาวญี่ปุ่น*. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2547). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำเห็ดหลินจือ มผช.696/2547*
- สุกัญญา วิชชุกิจและคณะ. (2552). *การศึกษาผลการให้ความร้อนแบบสเตอร์ไลซ์ต่อนมแพะในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Naphaporn Chiewchan , Chanthima Phungamngoen, Suwit Siriwattanayothin. (2004). *Effect of homogenizing pressure and sterilizing condition on quality of canned high fat coconut milk*. Department of Food Engineering, King Mongkut's University of Technology, Thonburi, Tungkru, Bangkok 10140, Thailand.