

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผักแผ่นเห็ดนางฟ้า

Development of Oyster Mushroom Vegetable Sheet Products

ธัญพิสิษฐ์ ทองสะอาด^{1*}, กุลธิดา ละออไชย์², กัญญาภัทร มงกพิมาย³, รุ่งนภา สनพะเนาว์⁴ และ ธนภฤต โชติภักดีโกคิน⁵Thunpisit Thongsa-art^{1*}, Kulthida La-orkai², Kanyapat Mongpimai³, Rungnapa Sonpanaow⁴and Thanakrit Chotiphakdiphokin⁵^{*1,2,3,4,5}สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา 30000^{*1,2,3,4,5}Lecturer of the Food and Nutrition Program, Nakhon Ratchasima Vocational College, Nakhon Ratchasima, 30000

Received : 2025-01-20 Revised : 2025-03-06 Accepted : 2025-03-24

บทคัดย่อ

การวิจัย เห็ดนางฟ้า เป็นเห็ดที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อุดมไปด้วยโปรตีน โยใยอาหาร และสารต้านอนุมูลอิสระ มีเนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม รสชาติกลม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของแผ่นผัก ศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตของแผ่นผักเห็ดนางฟ้า และศึกษาคุณภาพของแผ่นผักเห็ดนางฟ้า กลุ่มตัวอย่างประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครู และนักศึกษา แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา การสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากแบบทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค จำนวน 100 คน ใช้แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสคะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Point Hedonic Scale Test) ทำการวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยนำข้อมูล วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance : ANOVA) สถิติคำนวณค่า Duncan's new multiple range test (DMRT) หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสูตรพื้นฐานแผ่นผักและสูตรที่เหมาะสม ของอัตราส่วนปริมาณเห็ดนางฟ้า คุณภาพทางเคมี จุลินทรีย์ และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้า การศึกษาเพื่อผลิตผักแผ่นจากเห็ดนางฟ้าที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค ทำการคัดเลือกสูตรมาตรฐานด้วยการทดสอบชิมจากผู้บริโภค พบว่า สูตร 2 ได้รับการยอมรับมากที่สุด จากทั้งหมด 3 สูตร ซึ่งมีความแตกต่างกันที่สัดส่วนของเห็ดนางฟ้า อุณหภูมิในการอบ และระยะเวลาในการอบ สูตรที่เหมาะสมต่อการผลิตผักแผ่นที่ดีที่สุด คือ ใช้เห็ด

นางฟ้า 250 กรัม อบที่ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง 30 นาที ซึ่งทำให้ได้ผักแผ่นที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดด้วยลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมแล้วได้คะแนนสูงสุด เท่ากับ 8.22, 8.08, 7.92, 8.02, 8.14 และ 8.34 ตามลำดับ ผักแผ่นดังกล่าวมีคุณลักษณะทางเคมีและจุลินทรีย์ มีค่าสี L^* a^* และค่า b^* ไม่แตกต่างกัน ในสูตรที่ใช้เห็ดนางฟ้า 200 กรัม มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 6.50, 6.33, 6.33 ในสภาพที่เป็นกรด ค่าความชื้น เท่ากับ 3.56% w/w, 2.65% w/w, 2.60% w/w ซึ่งมีความชื้นต้องไม่เกินร้อยละ 18 โดยน้ำหนักผลิตภัณฑ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้า มีจุลินทรีย์ ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนดและ *Salmonella spp.* ไม่พบเชื้อ มีความปลอดภัยจากจุลินทรีย์ ที่ทำให้เกิดโรค

คำสำคัญ : แผ่นผัก, เห็ดนางฟ้า

Abstract

Oyster mushrooms are highly nutritious, rich in protein, dietary fiber, and antioxidants. They have a chewy texture and a mild, umami flavor. This study aims to develop a basic formula for vegetable sheets, determine the optimal formulation for oyster mushroom vegetable sheets, and evaluate their quality. The study sample consists of teachers and students from the Department of Food and Nutrition at Nakhon Ratchasima Vocational College. A total of 100 participants were selected using consumer

^{*}ธัญพิสิษฐ์ ทองสะอาด

E-mail address : Thunpisit.tongsa@gmail.com

acceptance testing. The 9-point hedonic scale test was employed to assess sensory quality, and the experiment was designed using a Completely Randomized Design (CRD). Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), followed by Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) to compare mean differences among formulations. The study evaluated the chemical, microbial, and sensory qualities of oyster mushroom vegetable sheets to identify the most acceptable formulation.

Consumer acceptance testing revealed that Formula 2 was the most preferred among the three tested formulations, which differed in oyster mushroom content, drying temperature, and drying time. The optimal formulation consisted of 250 grams of oyster mushrooms, dried at 80°C for 5 hours and 30 minutes, producing the most well-accepted vegetable sheet. Sensory evaluation scores for appearance, color, aroma, taste, texture, and overall liking were 8.22, 8.08, 7.92, 8.02, 8.14, and 8.34, respectively.

Chemical and microbial analyses showed that the L^* , a^* , and b^* color values did not significantly differ among the formulations. The pH values for the 200-gram oyster mushroom formulation were 6.50, 6.33, and 6.33, indicating a slightly acidic condition. The moisture content was 3.56% w/w, 2.65% w/w, and 2.60% w/w, all within the acceptable limit of less than 18% by weight. The total microbial count met the standard safety requirements, and *Salmonella* spp. was not detected, confirming that the product is microbiologically safe for consumption.

Keywords : Vegetable sheet, Oyster mushroom

1.บทนำ

ปัจจุบันขนมขบเคี้ยวเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์สาหร่ายปรุงรสอบแห้งและแผ่นผัก เป็นขนมที่คนไทยนิยมรับประทานเหมาะกับทุกเพศทุกวัย ทำให้ผู้ผลิตมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผักแผ่น นำวัตถุดิบจากพืชผักมาใช้เนื่องจากประชากรของประเทศไทยประสบกับโรคที่เกิดจากความเครียดต่าง ๆ มากขึ้น ดังนั้นเพื่อป้องกันหรือชะลอการเกิดโรค จึงมีแนวทางที่เหมาะสมในการปรับวิธีการบริโภคอาหาร โดยเฉพาะการบริโภคผักที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เช่น เห็ดนางฟ้า ผักบุ้ง ผักคะน้า กระเจี๊ยบ ผักตำลึง เป็นต้น ซึ่งพืชผักพื้นบ้านที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพเป็นอย่างมาก มีสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น เบต้าแคโรทีน วิตามินซี มีทั้งใยอาหารที่ช่วยในเรื่องของระบบการขับถ่าย มีสารอาหารต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย [1] เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนัก หรือผู้ที่ไม่รับประทานผัก

เห็ดนางฟ้าเป็นพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจอย่างหนึ่งของประเทศ มีรูปร่างลักษณะคล้ายกับดอกเห็ดเป่าฮื้อและดอกเห็ดนางรม เมื่อเปรียบเทียบกับเห็ดเป่าฮื้อ ดอกเห็ดนางฟ้าจะสีอ่อนกว่าและ มีครีบอกอยู่ชิดกัน ขนาดของดอกปานกลาง เนื้อแน่น รสชาติดี กรอบอร่อย [2] เห็ดนางฟ้าสามารถเก็บไว้ในตู้เย็นได้นานหลายวัน มีสรรพคุณเป็นยาที่ช่วยในการป้องกันและรักษาโรคต่าง ๆ เป็นทั้งอาหารและยา มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีไขมันต่ำ มีวิตามินอยู่หลายชนิด ได้แก่ วิตามินซี วิตามินดี และวิตามินบี 12 ที่มีอยู่สูงมาก มีโปรตีนสูงกว่าเนื้อสัตว์ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน อุดมไปด้วยเส้นใยอาหาร จึงมีคุณสมบัติในการช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอต่าง ๆ ของร่างกาย และยังช่วยในการควบคุมน้ำหนักได้ดี ซึ่งเห็ดนางฟ้าเป็นที่นิยมของตลาดและผู้บริโภค จากคุณสมบัติของเห็ดนางฟ้า การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา ผลิตภัณฑ์ผักแผ่นจากเห็ดนางฟ้า โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการกำหนดสูตรมาตรฐาน เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะทางกายภาพเคมี และทางประสาทสัมผัสที่เหมาะสม และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของขนมขบเคี้ยว พร้อมทั้งสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบทางการเกษตรผ่านกระบวนการแปรรูปอาหารอย่างมีประสิทธิภาพ

2.วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของผักแผ่น

2.2 เพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตผักแผ่นเห็ดนางฟ้า

2.3 เพื่อศึกษาคุณภาพของผักแผ่นเห็ดนางฟ้า

3.วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1ศึกษาสูตรพื้นฐานของแผ่นผัก

ทำการคัดเลือกสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในการผลิตแผ่นผัก โดยการสืบค้นจากหนังสือ ดังแสดงในตารางที่ 1 ทำการผลิตแผ่นผัก 3 สูตร แล้วนำไปทดสอบความชอบของผู้บริโภคที่เป็น ครู และนักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา จำนวน 100 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค และทำการคัดเลือกสูตรพื้นฐาน โดยพิจารณาจากค่าคะแนนความชอบที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด

ตารางที่ 1 สูตรพื้นฐานแผ่นผัก 3 สูตร

รายการ	สูตรที่ 1 (ร้อยละ)	สูตรที่ 2 (ร้อยละ)	สูตรที่ 3 (ร้อยละ)
ตำลึง	22.62	23.14	20.32
ผักบุ้ง	22.62	23.14	20.32
คะน้า	22.62	23.14	20.32
กระเจี๊ยบ	6.78	6.94	6.09
สาหร่ายโก	-	11.57	10.16
แป้งมัน	9.04	9.25	8.13
เกลือ	0.45	0.46	0.40
น้ำตาลทราย	1.35	1.38	1.21
พริกไทยป่น	0.45	0.46	0.40

ที่มา : สูตรที่ 1[3] สูตรที่ 2[4] สูตรที่ 3[5]

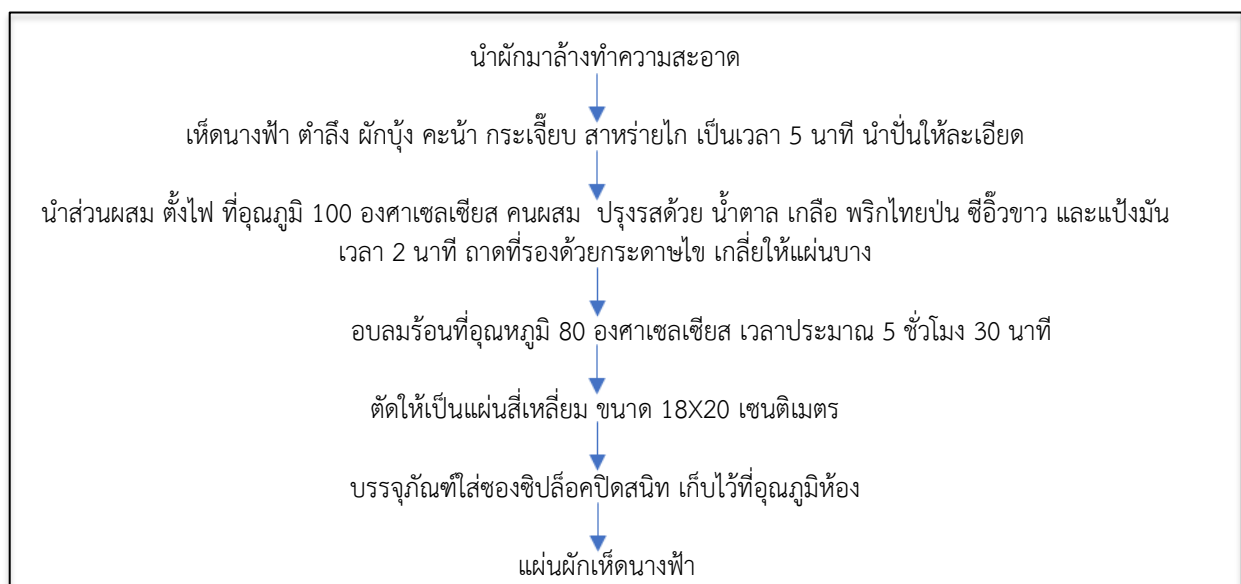
3.2ศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตแผ่นผักเห็ดนางฟ้า

ในการศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตแผ่นผักเห็ดนางฟ้า จะศึกษาเกี่ยวกับปริมาณเห็ดนางฟ้า โดยแปรปริมาณเห็ดนางฟ้าเป็น 3 ระดับ คือ 200, 250 และ 300 กรัม และระยะเวลาในการอบเป็น 3 ระดับ คือ 5, 5 ชั่วโมง 30 นาที และ 6 ชั่วโมง โดยใช้สูตรพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค จัดสิ่งทดลองเป็น Factorial CRD จะได้สิ่งทดลองทั้งหมด 3 สิ่งทดลองดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สิ่งทดลองในการผลิตแผ่นผักเห็ดนางฟ้า

สิ่งทดลองที่	เห็ดนางฟ้า (กรัม) : เวลาการอบ (ชั่วโมง)
1	200 : 5
2	250 : 5.30
3	300 : 6

ทำการออกแบบการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ CRD (Completely Randomized Design) จากนั้นทำการผลิตแผ่นผักเห็ดนางฟ้าดัง แสดงในรูปที่ 1 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ คุณภาพทางเคมี คุณภาพจุลินทรีย์ และคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance : ANOVA) ถ้าพบนัยสำคัญทางสถิติจะคำนวณค่า Duncan's new multiple range test (DMRT) เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย และคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมในการผลิตแผ่นผักเห็ดนางฟ้า



รูปที่ 1 กระบวนการผลิตแผ่นผักเห็ดนางฟ้า

3.3การศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อแผ่นผักเห็ดนางฟ้า โดยทำการผลิตแผ่นผักเห็ดนางฟ้าตามกระบวนการผลิตและสูตรที่เหมาะสมแล้วจึงนำแผ่นผักเห็ดนางฟ้าที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพ

3.3.1คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี โดยใช้เครื่องวัดค่าสีอาหาร MOTORIZED TEST STAND

3.3.2คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้เครื่องวัด pH Meter Model = Docu-PH+/P11 Doc และค่าความชื้น โดยใช้เครื่องวัดความชื้น Infrared Moisture Determination Balance รุ่น FD-610

3.3.3คุณภาพทางจุลชีววิทยา ได้แก่ จุลินทรีย์ทั้งหมด ด้วยวิธีการ BAM และ *Salmonella spp.* ด้วยวิธีการ ISO 6579

3.3.4ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค โดยทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่เป็นครู และนักศึกษา แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ จำนวน 100 คน ด้วยวิธีให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Point Hedonic Scale Test) โดยใช้วิธี Central Location Test (CLT) สถานที่ทำการทดสอบ ได้แก่ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา

4.ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ตารางที่ 3 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของสูตรพื้นฐานแผ่นผัก

สูตรพื้นฐาน	ลักษณะที่ปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
1	6.94 ^b	6.84 ^b	6.72 ^b	6.60 ^b	6.66 ^b	6.58 ^b
2	8.14 ^a	8.44 ^a	7.96 ^a	8.02 ^a	7.88 ^a	8.58 ^a
3	6.62 ^b	6.16 ^b	6.32 ^b	6.36 ^b	6.54 ^b	6.44 ^b

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยจากผู้ทดสอบ จำนวน 100 คน a,b,c หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่มีอักษรกำกับต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 3 พบว่า สูตรพื้นฐานแผ่นผัก สูตรที่ 2 มีความแตกต่าง 1 และ 3 อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในด้านปัจจัยลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมแล้วได้คะแนนสูงสุด เท่ากับ 8.14, 8.44, 7.96, 8.02, 7.88 และ 8.58 ตามลำดับ เนื่องจากสูตรที่ 1 พบว่า มีลักษณะแผ่นเรียบบาง กรอบ มีสีอ่อน มีรสชาติเค็ม สูตรที่ 2 พบว่า มีลักษณะแผ่นเรียบบาง กรอบ มีรสชาติดี มีสีเขียวสวย สูตรที่ 3 พบว่า แผ่นผักมีลักษณะแผ่นหนา ไม่กรอบ มีรสชาติจืด มีสีน้ำตาลคล้ำ ดังนั้นจึงได้นำสูตรที่ 2 มาเป็นสูตรพื้นฐานในการผลิตแผ่นผักเห็ดนางฟ้า

4.2ศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตแผ่นผักเห็ดนางฟ้า ศึกษาสูตรที่เหมาะสมของแผ่นผักเห็ดนางฟ้า โดยแปรปริมาณเห็ดนางฟ้าเป็น 3 ระดับคือ 200, 250 และ 300 กรัม และระยะเวลาในการอบเป็น 3 ระดับ คือ 5 ชั่วโมง 30 นาที และ 6 ชั่วโมง นำแผ่นผักเห็ดนางฟ้ามาทำการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส เมื่อผลิตแผ่นผักเห็ดนางฟ้า จากทั้ง 3 สิ่งทดลอง หลังจากนั้นนำแผ่นผักเห็ดนางฟ้าที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพ ดังนี้

ตารางที่ 4 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของแผ่นผักเห็ดนางฟ้า

สิ่งทดลอง	ลักษณะที่ปรากฏ	สี	กลิ่น ^{ns}	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
1	7.64 ^b	7.82 ^b	7.64	7.54 ^b	7.46 ^b	7.54 ^b
2	8.22 ^a	8.08 ^a	7.92	8.02 ^a	8.14 ^a	8.34 ^a
3	7.70 ^b	7.84 ^b	7.82	7.56 ^b	7.62 ^b	7.56 ^b

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยจากผู้ทดสอบ จำนวน 100 คน

สิ่งทดลองที่ 1 : อัตราส่วนเห็ดนางฟ้า ร้อยละ 66.67

สิ่งทดลองที่ 2 : อัตราส่วนเห็ดนางฟ้า ร้อยละ 75.76

สิ่งทดลองที่ 3 : อัตราส่วนเห็ดนางฟ้า ร้อยละ 83.33

ns = ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสถิติ ($p > 0.05$)

a,b หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่มีอักษรกำกับต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลผลิตพันธุ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้า สิ่งทดลองที่ 2 อัตราส่วนปริมาณเห็ดนางฟ้า 250 กรัม และระยะเวลาในการอบ 5 ชั่วโมง 30 นาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) จากสิ่งทดลองที่ 1 และ 3 ทั้งในด้านปัจจัยลักษณะที่ปรากฏ สี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบมาก เท่ากับ 8.22, 8.08, 8.02, 8.14 และ 8.34 ตามลำดับ เนื่องจากผลผลิตพันธุ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้ามีลักษณะแผ่นเรียบบาง กรอบ มีรสชาติที่ดี กลมกล่อม แผ่นมีสีเขียวที่เกิดจากธรรมชาติของผัก ปราศจากกลิ่นเหม็นหืน

4.3 ศึกษาคุณภาพของแผ่นผักเห็ดนางฟ้า

4.3.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของผลผลิตพันธุ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้า โดยทำการผลิตแผ่นผักเห็ดนางฟ้าตามสิ่งทดลองที่เหมาะสมแล้ว จึงนำแผ่นผักเห็ดนางฟ้าที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพ ดังนี้

ตารางที่ 5 คุณภาพทางกายภาพของแผ่นผักเห็ดนางฟ้า

สิ่งทดลอง	ค่าสี ^{ns}		
	L *	a *	b *
1	67.77±0.60	2.31±0.29	5.10±0.61
2	62.13±0.96	2.44±0.26	5.12±0.77
3	61.42±0.64	2.61±0.49	5.56±0.87

หมายเหตุ : ns = ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าสีของผลผลิตพันธุ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้าโดยใช้ระบบ CIE Lab พบว่า ค่า L* (Lightness) ซึ่งแสดงถึงระดับความสว่างของสี มีค่าตั้งแต่ 0 (สีดำ) ถึง 100 (สีขาว) ถ้ามีค่าสูงแสดงว่าผลผลิตพันธุ์มีสีสว่างมาก ถ้ามีค่าต่ำแสดงว่าสีคล้ำหรือค่อนข้างมืด ค่า a* แสดงถึงค่าสีในช่วงระหว่างสีเขียว (-a) ถึงสีแดง (+a*) และค่า b* แสดงถึงค่าสี

ในช่วงระหว่างสีน้ำเงิน (-b*) ถึงสีเหลือง (+b*) โดยค่าที่ได้ไม่มีหน่วย (Dimensionless) พบว่าผลผลิตพันธุ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้า ทั้ง 3 สิ่งทดลองมีค่า L* เท่ากับ 67.77, 62.42, 61.42, ค่า a* เท่ากับ 2.31, 2.44, 2.61, และค่า b* เท่ากับ 5.10, 5.12, 5.56 ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณเห็ดนางฟ้าไม่ได้ส่งผลต่อสีของผลผลิตพันธุ์อย่างชัดเจน

4.3.2 ตารางวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ของผลผลิตพันธุ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้า โดยทำการผลิตแผ่นผักเห็ดนางฟ้า ตามสิ่งทดลองที่เหมาะสมแล้ว จึงนำแผ่นผักเห็ดนางฟ้าที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพดังนี้

ตารางที่ 6 คุณภาพทางเคมีของแผ่นผักเห็ดนางฟ้า

สิ่งทดลอง	ค่า pH	Water content
1	6.50 ^a ±0.10	3.56 ^a ±0.11
2	6.33 ^b ±0.05	2.60 ^b ±0.01
3	6.33 ^b ±0.13	2.65 ^b ±0.18

หมายเหตุ : a,b หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่มีอักษรกำกับต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลผลิตพันธุ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้า ทั้ง 3 สิ่งทดลอง มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 6.50, 6.33 และ 6.33 ตามลำดับ และมีค่า pH อยู่ในสภาพที่เป็นค่อนข้างเป็นกรด จากการใช้กระดาษเขียวอาจมีผลต่อความเสถียรของผลผลิตพันธุ์ [9] ซึ่งค่าความเป็นกรด-ด่าง ในสภาวะความเป็นกรดจะอยู่ในช่วง 0-6 สภาวะเป็นกลางจะอยู่ในช่วง 7 และสภาวะความเป็นด่างจะอยู่ในช่วง 8-14 [6]

จากตารางที่ 6 การวิเคราะห์ Water content ของผลผลิตพันธุ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้าพบว่า สิ่งทดลองที่ 1 มี Water content แตกต่างจากสิ่งทดลองที่ 2 และ 3 โดยมีค่าเท่ากับ

3.56% w/w, 2.60% w/w , และ 2.65% w/w ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของ Water content ในแผ่นผัก Water content มีแนวโน้มลดลง โดยสิ่งทดลองที่ 1 มี Water content สูงสุด (3.56% w/w) ในขณะที่สิ่งทดลอง ที่ 2 และ 3 ซึ่งอาจมีปริมาณเห็ดเพิ่มขึ้นกลับมี Water content ลดลง (2.65% w/w และ 2.60% w/w ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มปริมาณเห็ดนางฟ้าอาจส่งผลให้ Water content ของผลิตภัณฑ์ลดลง

4.3.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้า โดยศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคโดยทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคจำนวน 100 คน ซึ่งเคยบริโภคแผ่นผักเห็ดนางฟ้า ด้วยวิธีให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Point Hedonic Scale Test) โดยใช้วิธี Central Location Test (CLT) แสดงดังตารางที่ 4

พบว่าผลิตภัณฑ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้า สิ่งทดลองที่ 2 อัตราส่วนปริมาณ เห็ดนางฟ้า 250 กรัม ต่อระยะเวลาในการอบ 5 ชั่วโมง 30 นาที เป็นปริมาณและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้า ซึ่งผลิตภัณฑ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้ามีลักษณะแผ่นบาง รสชาติอร่อย กลมกล่อม มีความกรอบ มีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติ อีกทั้งยังมีคุณค่าทางโภชนาการ มีใยอาหารสูง เหมาะสำหรับเป็นอาหารทางเลือก

4.3.4 การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของแผ่นผักเห็ดนางฟ้า โดยทำการผลิตแผ่นผัก เห็ดนางฟ้าตามสิ่งทดลองที่เหมาะสมแล้ว จึงนำแผ่นผักเห็ดนางฟ้าที่ได้วิเคราะห์คุณภาพแสดงตารางที่ 8

ตารางที่ 8 คุณภาพทางจุลินทรีย์ของแผ่นผักเห็ดนางฟ้า

คุณภาพ	ปริมาณ	มาตรฐาน
จำนวนจุลินทรีย์ CFU / กรัม	น้อยกว่า 250	น้อยกว่า 10,000
<i>Salmonella</i> SPP / 25 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ

จากตารางที่ 8 การวิเคราะห์คุณภาพจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้า พบว่า จำนวนจุลินทรีย์มีปริมาณน้อยกว่า 250 โคโลนี ที่มีเกณฑ์มาตรฐานกำหนดให้ไม่น้อยกว่า 10,000 โคโลนี และ *Salmonella* SPP. ไม่พบตามมาตรฐาน

สากลจาก Codex Alimentarius เปรียบเทียบขนมคบเคี้ยวจากผลไม้ [8] เนื่องจากแผ่นผักเห็ดนางฟ้ามีลักษณะเป็นแผ่นแห้งโดยใช้กระบวนการอบลมร้อนเป็นการกำจัดน้ำออกจากอาหาร ทำให้มีน้ำอยู่ในปริมาณที่จุลินทรีย์ไม่สามารถเติบโตได้ จึงส่งผลให้ผลิตภัณฑ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้ามีคุณภาพจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่มีความปลอดภัยจากจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค [1]

5.สรุปผลการวิจัย

5.1สรุปผลการวิจัย

การศึกษาลักษณะผลิตภัณฑ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้า พบว่า สูตรพื้นฐานในการผลิตแผ่นผักเห็ดนางฟ้าคือ สูตรที่ 2 ซึ่งให้แผ่นผักมีลักษณะเรียบบาง กรอบ และมีสีเขียวจากธรรมชาติ รสชาติอร่อย ในส่วนของสูตรที่เหมาะสมในการผลิตแผ่นผักเห็ดนางฟ้า พบว่า สิ่งทดลองที่ 2 ซึ่งมีอัตราส่วนเห็ดนางฟ้า 250 กรัม และระยะเวลาในการอบ 5 ชั่วโมง 30 นาที เป็นสูตรที่เหมาะสมที่สุดสำหรับคุณภาพผลิตภัณฑ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้า ทั้งทางด้านกายภาพ ค่าสีทั้ง 3 สิ่งทดลองไม่แตกต่างกัน ผลิตภัณฑ์แผ่นผักเห็ดนางฟ้ามีค่า pH อยู่ที่ 6.50, 6.33 และ 6.33 จัดเป็นสภาพค่อนข้างเป็นกรด ส่วน Water content พบว่า สิ่งทดลองที่ 1 มีค่าสูงสุด (3.56% w/w) และลดลงในสิ่งทดลองที่ 2 และ 3 ซึ่งอาจเกิดจากการเพิ่มปริมาณเห็ดนางฟ้า ปริมาณจุลินทรีย์ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานและไม่พบ *Salmonella* SPP เนื่องจากกระบวนการอบลมร้อนช่วยลดความชื้นและยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์

5.2ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาแผ่นผักเห็ดนางฟ้า มีข้อเสนอแนะในขั้นตอนการดำเนินงาน ขั้นตอนการผลิต และส่วนที่น่าจะปฏิบัติ เพื่อให้ผลการทดลองที่ได้ครบถ้วนมากขึ้น ดังนี้

5.2.1 ควรศึกษาอายุการเก็บแผ่นผักเห็ดนางฟ้า เนื่องจากทดลองครั้งนี้ยังไม่ได้ทำการศึกษาอายุการเก็บรักษา

5.2.2 ควรศึกษาการนำเห็ดชนิดต่าง ๆ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แผ่นเห็ด เช่น เห็ดนางรมหลวง เห็ดออริโนจิ เห็ดเข็มทอง เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] O. Upathampanont, *Local vegetables and their health benefits*. Bangkok: Sukkapap Dee Publishing, 2013. (in Thai)
- [2] T. Chamrum, "Comparison of characteristics of abalone mushroom and oyster mushroom," Bangkok: Kasetkorn Thai Publishing, 2018. (in Thai)
- [3] A. Donwitthayakhun, "Development of crispy vegetable sheet products fortified with cricket protein," *Rajamangala Univ. of Technol. Srivijaya Res. Journal*, vol.15, no.1, p60–73, 2023. (in Thai)
- [4] S. Sribuathong, *Development of flavored melinjo leaf sheets*, Surat Thani: Suratthani Rajabhat Univ., 2018. (in Thai)
- [5] P. Chantharo, "Effect of pre-treatment on quality of cassava chips," *RMUTP Journal. Science. Res.*, vol.14, no.1, pp.103–113, 2020. (in Thai)
- [6] T. Tharasinth, et al., "Comparison of physical-chemical properties, nutritional values, and microbial contamination in fresh nectar," *Burapha Science. Journal*, vol. 23, no. 3, pp. 1303–1316, 2018. (in Thai)
- [7] Thai Industrial Standards Institute, Community Product Standard: *Dried Seaweed* (CPS 515/2004). Bangkok: Ministry of Industry, 2004. (in Thai)
- [8] Codex Alimentarius, "General Principles of Food Hygiene," Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization, 2020.
- [9] J. Deeamart, S. Phasuk, and P. Nilsang, "Use of mucilage from matard (*Dillenia indica* Linn) and okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) as a thickener in soup powder," *Journal Name*, vol. 16, no. 3, pp. 72–80, Sep.–Dec. 2021. (in Thai)