

บทที่ 3

อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

3.1 วัตถุดิบ

- ผักกาดขาวปลี ชื่อจากตลาดเมืองใหม่ จ.เชียงใหม่
- พริกแดงพันธุ์จักรพรรดิ ชื่อจากตลาดเมืองใหม่ จ.เชียงใหม่
- หัวผักกาด ชื่อจากตลาดเมืองใหม่ จ.เชียงใหม่
- แครอท ชื่อจากตลาดเมืองใหม่ จ.เชียงใหม่
- ต้นหอม ชื่อจากตลาดเมืองใหม่ จ.เชียงใหม่
- กระเทียม ชื่อจากตลาดเมืองใหม่ จ.เชียงใหม่
- จิง ชื่อจากตลาดเมืองใหม่ จ.เชียงใหม่
- น้ำตาลทรายขาว ตรามิตรผล
- เกลือ ตราปรุngthิพย์
- น้ำปลา ตราทิพรส

3.2 เชื้อบริสุทธิ์เริ่มต้น

- เชื้อ *Leuconostoc mesenteroides* จากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (TISTR 053)
- เชื้อ *Lactobacillus plantarum* จากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (TISTR 1465)

3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง

- เครื่องแปรรูปอาหาร โดยใช้ความดันสูง (High Pressure, Micro Food-lab, England)
- เครื่องมือวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (Texture Analyzer, Food Lab TA.XT2i, England)
- เครื่องวัดสี (Minolta camera, Model CR-300, Japan)
- หม้อนึ่งความดัน (Gallenkamp, England)
- ตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 30±1 องศาเซลเซียส (Thailand)
- ตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 37±1 องศาเซลเซียส (Gallenkamp, England)
- ตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 40±1 องศาเซลเซียส (Tarmark)

3.4 อาหารเลี้ยงเชื้อ

- Plate Count Agar (Merk, Germany)
- Potato Dextrose Agar (Merk, Germany)
- Peptone water (Merk, Germany)
- MRS agar (Merk, Germany)
- MRS broth (Merk, Germany)
- Lauryl Sulphate Broth (Merk, Germany)
- EC broth (Merk, Germany)
- Trypticase Soy Broth (Merk, Germany)
- Baird Parker Agar (Himedia, India)
- Brain Heart Infusion Broth (Scharlau, Spain)

3.5 วิธีการทำกิมจิ

3.5.1 การเตรียมวัตถุดิบ

- นำผักกาดขาวปลีมาล้างด้วยน้ำสะอาด จากนั้นหั่นเป็นชิ้นขนาดความกว้างยาวประมาณ 3x4 เซนติเมตร หมักกับเกลือ 10% เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วล้างออกด้วยน้ำต้มสุกปล่อยให้ สะเด็ดน้ำ ประมาณ 30 นาที ผักกาดขาวปลีจะมีเกลือประมาณ 5% นำพริกแดงมาล้างพริกแดง แล้วนึ่งเป็นเวลา 15 นาที จากนั้นนำมาบดละเอียด ส่วนแครอทปอกเปลือกแครอท ล้างด้วยน้ำสะอาด และนำไปนึ่งนาน 30 นาที และนำมาบดละเอียดเช่นกัน หัวผักกาดขาว ปอกเปลือกและล้างด้วยน้ำสะอาดแล้วหั่นเป็นฝอยมีความยาวประมาณ 3-4 เซนติเมตร ลอกเปลือกนอกของกระเทียมออก ล้างด้วยน้ำ แล้วนำไปลวก และบดให้ละเอียด ปอกเปลือกขิงออก ล้างด้วยน้ำสะอาด แล้วนำไปลวกในน้ำเดือด และนำไปบดให้ละเอียด ส่วนต้นหอม ล้างต้นหอมด้วยน้ำสะอาด หั่นเป็นท่อนยาวประมาณ 3-4 เซนติเมตร

3.5.2 วิธีการทำกิมจิ

นำผักกาดขาวปลีที่ผ่านการดองเกลือมาผสมกับส่วนผสมอื่นๆ คือ พริกแดงบดละเอียด แครอทบดละเอียด กระเทียมบดละเอียด ขิงบดละเอียด หัวผักกาดหั่นฝอย ต้นหอมหั่นฝอย น้ำตาล น้ำปลา ดังตารางที่ 3.1 ผสมทั้งหมดให้เข้ากัน แล้วเติมเชื้อบริสุทธิ์เริ่มต้น คือ *Leucosnoston mesenteroides* และ *Lactobacillus plantarum* ในอัตราส่วน 1:1 ผสมให้เข้ากัน บรรจุในถุงร้อน มัดปากถุงให้แน่น แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส หมักจนมีค่าความเป็นกรดต่าง ประมาณ 4.35

ตาราง 3.1 สูตรการเตรียมกิมจิ

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (กรัม)
ผักกาดขาวปลีที่ผ่านการดองเกลือ	1000
พริกชี้ฟ้าแดงบดละเอียด	200
แครอทบดละเอียด	100
หัวผักกาดหั่นฝอย	100
ต้นหอมหั่นเป็นท่อน	50
กระเทียมบดละเอียด	50
ขิงบดละเอียด	50
น้ำตาลทราย	100
น้ำปลา	20

3.6 วิธีการทดลอง

3.6.1 ศึกษาระยะเวลาการเจริญของเชื้อ *Leucosnostoc mesenteroides* และ *Lactobacillus plantarum* และการเตรียมเชื้อบริสุทธิ์

ทำการถ่ายเชื้อ *Leu. mesenteroides* และ *Lac. plantarum* ที่ได้จากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ลงในอาหาร MRS broth นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง นำมาขีด (Streak) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS agar บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ทำการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเชื้อทั้งสอง จากนั้น นำมาเลี้ยงในหลอดที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth หลอดละ 10 มิลลิลิตร จำนวน เชื้อละ 14 หลอด นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เพื่อศึกษาระยะเวลาการเจริญของเชื้อ ซึ่งตรวจนับเชื้อทุกๆ 2 ชั่วโมง จนครบ 24 ชั่วโมง

ทำการเก็บเกี่ยวเชื้อบริสุทธิ์โดยใช้สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.9 ล้างเชื้อในเครื่องปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 3,000 rpm จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 15 นาที จากนั้นนำเชื้อมาเจือจางในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.9 เพื่อนำไปเป็นเชื้อบริสุทธิ์

3.6.2 ศึกษาคุณภาพวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการทำกิมจิ

ล้างผักกาดขาวปลีด้วยน้ำสะอาด ทิ้งให้สะเด็ดน้ำประมาณ 30 นาที ทำการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ทางกายภาพ และทางจุลชีววิทยา ของผักกาดขาวปลี ดังนี้

คุณภาพทางเคมี

- ความเป็นกรดต่าง (pH) (AOAC, 2000)
- ปริมาณกรดแลคติก (AOAC, 2000)
- ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (AOAC, 2000)

คุณภาพทางกายภาพ

- ค่าสี $L a^* b^*$ และค่าสี $L C h$ (เครื่องวัดสี Minolta)
- ความเหนียว (Texture analyzer) ใช้เครื่อง Texture Analyzer, Food Lab TA.XT2i, England วิธีเจาะทะลุโดยใช้หัวเจาะขนาด P/2N ตั้งระยะเจาะทะลุที่ 20 มิลลิเมตร แล้ววัดแรงที่ใช้ในหน่วย g

คุณภาพทางจุลชีววิทยา

- ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (AOAC, 2000)
- ปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* (AOAC, 2000)
- ปริมาณเชื้อยีสต์และรา (AOAC, 2000)

3.6.3 ศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการหมักกิมจิ

ศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการหมักกิมจิ และศึกษาคุณภาพทางเคมี ทางกายภาพ ทางจุลชีววิทยา ก่อนและหลังหมักกิมจิที่หมักโดยใช้เชื้อบริสุทธิ์เริ่มต้น คือ *Leuconostoc mesenteroides* และ *Lactobacillus plantarum* ในอัตราส่วน 1:1 ซึ่งใช้ 2 ความเข้มข้น คือ ปริมาณเชื้อ 6.43 และ 7.41 log cfu/g หาเวลาที่เหมาะสมในการหมักกิมจิ โดยการสุ่มวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดต่างและปริมาณกรดแลคติกทุกๆ 12 ชั่วโมง จนกว่ากิมจิจะมีค่าความเป็นกรดต่างประมาณ 4.35 และวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ทางกายภาพ ทางจุลชีววิทยา ก่อนและหลังหมักของกิมจิ เช่นเดียวกับการทดลองในตอนต้นที่ 3.6.2 โดยเพิ่มการตรวจวัดปริมาณเชื้อแลคทีเรียแลคติก (BAM, 2001)

3.6.4 ศึกษาความดันที่เหมาะสมในการผลิตกิมจิ

นำกิมจิที่หมักได้ประมาณ 12 ชั่วโมง มาบรรจุลง นำเข้าเครื่องความดันสูง ศึกษาความดันที่มีผลต่อคุณภาพของกิมจิ กำหนดเวลาในการให้ความดันเท่ากับ 40 นาที ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส โดยใช้ความดัน 3 ระดับ คือ 400, 500 และ 600 MPa และชุดควบคุมไม่ผ่านความดัน นำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ทางกายภาพ และทางจุลินทรีย์ เช่นเดียวกับการทดลองในตอนต้นที่ 3.6.3 โดยเพิ่มการตรวจวัดปริมาณ *Staphylococcus aureus* (AOAC, 2000)

3.6.5 วิเคราะห์คุณภาพของกิมจิที่ผ่านความดันในระหว่างการเก็บรักษา

เลือกความดันที่เหมาะสมที่ได้จากการทดลอง 3.6.4 แปลรูปกิมจิ จากนั้นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สุ่มตัวอย่างทุก 7 วัน มาวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีทางกายภาพ และทางจุลชีววิทยา เช่นเดียวกับการทดลองในตอนๆที่ 3.6.4



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved