บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 วัตถุดิบ

ผลมะม่วงดิบพันธุ์โชคอนันต์ (*Mangifera indica* L., cv. Chok-Anan) ที่เก็บเกี่ยวระยะแก่ทางการค้าจากตลาดเมืองใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงธันวาคม พ.ศ. 2550 และนำมาทำการทดลองที่ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3.2 เครื่องมือและสารเคมี

3.2.1 เครื่องมือ

1) เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (US-Vis Spectrophotometer, Model V-530, Perkinelmer)
2) เครื่องเหวี่ยงหนีศูนย์กลางแบบควบคุมอุณหภูมิ (Refrigerated centrifuger, Hettich Zentrifugen : Rotina 46R, Germany)
3) เครื่องวัดสี Chromameter (Minolta CR-300, Japan)
4) เครื่องวัดพีเอช (pH Meter, Hanna : 213, U.S.A.)
5) เครื่องวัดค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (Water Activity Meter, Aqua Lab : model series 3, Decagon Device Inc., USA)
6) เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Balance, Dielhemim : HF-3000G, Switzerland)
7) เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Electronic analytical balance, Sartorius : A120S, Germany)
8) เตาไมโครเวฟ (Microwave oven, National : NN-K652, Japan)
9) หม้อนึ่งความดัน (Autoclave, Hirayama : HA-300MIV, Japan)
10) ตู้บ่ม (Incubator, Heraeus : B6200, England)
11) ตู้อบลมร้อน (Hot air oven, Memmert : UM100-UM800, Germany)
12) อ่างน้ำแบบควบคุมอุณหภูมิ (Water bath, Gallenkamp, England)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

13) เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Hand refractometer, Atago : N-1E Brix 0-32%, Japan)
14) เครื่องกวนผสมแบบแม่เหล็กไฟฟ้า (Hot plate and Magnetic stirrer, Whatman : HPMS, England)
15) เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture Analyzer TA-TX Plus, U.K)
16) เครื่องตีปั่น (Laboratory blender stomacher, Seward Chemical : 400, England)
17) เครื่องปั่นผสม (Vortex, Scientific Industries : G-560E, U.S.A.)
18) เครื่องปั่น (Blender, Imarflex : IF-308, Thailand)
19) ถุงอลูมิเนียมฟอยด์ (OPP/PE/AL/LLDPE) ขนาด 5x7 นิ้ว (สยามแพค, เชียงใหม่)
20) ถุงลามิเนต (Nylon/LLDPE) ขนาด 5x8 นิ้ว (สยามแพค, เชียงใหม่)
21) โถดูดความชื้น (Desiccator)
22) เครื่องอบแห้งสุญญากาศ (Vacuum dryer, Model of Royal Project Foundation, Chiang Mai, Thailand)
23) เครื่องอบแห้งแบบถาด (Tray dryer, Model 160x180x200, Navaloy, Thailand)
24) ชุดอุปกรณ์ทดสอบชิม

3.2.2 สารเคมี

1) 4-เฮกซิลรีซอลชินอล (4-hexylresorcinol, $C_{12}H_8O_2$, AR Grade, SIGMA, USA)
2) กรดแอสคอร์บิก (ascorbic acid, Food grade, Lab P&P, Thailand)
3) กรดซิตริก (citric acid, $C_6H_{10}O_8$, Food grade, Lab P&P, Thailand)
4) กรดซอร์บิก (sorbic acid, C_5H_7COOH, Food grade, Lab P&P, Thailand)
5) แคลเซียมคลอไรด์ (calcium chloride, $CaCl_2$, Food grade, S.K.Trading, Thailand)
6) โซเดียมอีรีทอร์เบท (sodium erythorbate, Food grade, Lab P&P, Thailand)
7) คาราจีแนน (carrageenan, Food grade, O.V. Chemical & supply, Thailand)
8) มอลโตเด็กซ์ตริน (maltodextrin DE-10, Food grade, O.V. Chemical & supply, Thailand)
9) โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (sodium metabisulfite, Food grade, Lab P&P, Thailand)
10) แคลเซียมแลกเตท (calcium lactate, AR Grade, E.Merck, Germany)
11) โพแทสเซียมซอร์เบท (potassium sorbate, $C_6H_7KO_2$, Food grade, Lab P&P, Thailand)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

12) โซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide, NaOH, AR Grade, E.Merck, Germany)

13) ไอโซแอสคอร์บิก (D-isoascorbic acid, AR Grade, Fluka, Switzerland)

14) โพแทสเซียมคลอไรด์ (potassium chloride, AR Grade, Fluka, Switzerland)

15) โซเดียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟตโมโนไฮเดรท (sodium dihydrogen Phosphate, AR Grade, Ajax Finechem)

16) ไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอตเฟตไดไฮเดรท (disodium hydrogen phosphate, AR Grade, Ajax Finechem)

17) โซเดียมคลอไรด์ (sodium chloride, NaCl, AR Grade, E. Merck Germany)

18) โซเดียมอะซีเตตแอนไฮดรัส (sodium acetate, AR Grade, Ajax Finechem)

19) กรดอะซีติก (acetic acid, CH_3COOH, AR Grade, E.Merck, Germany)

20) กัวอะคอล (guaiacal, $C_7H_8O_2$, AR Grade, E.Merck, Germany)

21) ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (hydrogen peroxide, H_2O_2, AR Grade, E.Merck, Germany)

22) ไพโรแคทิคอล (pyrocatechol, $C_6H_6O_6$, AR Grade, Fluka, Switzerland)

23) เปปโตน (peptone, AR Grade, E. Merck, Germany)

24) อาหารเลี้ยงจุลินทรีย์ทั้งหมด (becto® plate count agar, Difco Laboratory, U.S.A.)

25) อาหารเลี้ยงเชื้อยีสต์และรา (becto® potato dextrose agar, Difco Laboratory, U.S.A.)

26) กรดทาร์ทาริก (tartaric acid, $HOOC(CHOH)_2COOH$, Carlo Erba Reagent, Germany)

27) โซเดียมโพแทสเซียมทาร์เทรต (sodium potassium tartrate, $C_4O_6H_4NaK.4H_2O$, Carlo Erba Reagent, Germany)

28) กรดซัลฟิวริก (H_2SO_4, AR Grade, Lab-Scan, Thailand)

29) กรด 3,5 – ไดไนโตรซาลิคไซลิค (3,5-dinitrosalicylic acid, AR Grade, Fluka, Switzerland)

30) โซเดียมไฮโดรเจนซัลไฟต์ (sodium hydrogen sulfite, AR Grade, Fluka, Switzerland)

31) กลูโคสมาตรฐาน (standard glucose)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

32) น้ำกลั่น (distillation water)

33) แคลเซียมคาร์ไบด์ (calcium carbide, CaC_2)

34) น้ำตาลทรายบริสุทธิ์ (ตรามิตรผล)

3.3 วิธีการวิจัย

การเตรียมวัตถุดิบ

คัดเลือกผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ (*Mangifera indica* L., cv. Chok-Anan) ด้วยการลอยในน้ำเลือกผลที่จมน้ำ จากนั้นนำมาล้างด้วยน้ำเปล่าให้สะอาด 2 ครั้ง ผึ่งให้ผิวของผลมะม่วงแห้ง นำมาบ่มในกล่องกระดาษด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ (CaC_2) ในอัตราส่วน 10 กรัม ต่อมะม่วง 3 กิโลกรัมที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2-3 วัน (จริงแท้, 2538) คัดเลือกเฉพาะผลมะม่วงที่ผิวเปลือกมีสีเหลืองทั้งผลเนื้อนิ่ม

วิธีการทดลองงานวิจัยนี้แบ่งวิธีการทดลองออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 คัดเลือกสารทดแทนกำมะถันที่มีศักยภาพในการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสและโพลีฟีนอลออกซิเดสในเนื้อมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ก่อนนำไปอบแห้ง

นำมะม่วงที่ได้ในขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบมาล้าง ปอกเปลือกด้วยมีด หั่นเป็นชิ้นตามความยาวของผลให้มีความหนาประมาณ 1.5 ± 0.1 เซนติเมตร จากนั้นนำมาแช่ในสารละลายต่างๆ จำนวน 9 ชุดการทดลอง ดังตารางที่ 3.1 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ทำการทดลอง 2 ซ้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 3.1 สภาวะการทดลองที่ใช้ในการแช่เนื้อมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

ชุดการทดลอง	สภาวะการทดลอง
ชุดควบคุม	ชิ้นมะม่วงที่ไม่ผ่านการแช่สารละลาย
1	0.02% 4-hexylresorcinol, 0.25% ascorbic acid, 0.2% citric acid, 0.15% sorbic acid และเติม sucrose จนมีความเข้มข้นเท่ากับ 52 บริกซ์ (อัตราส่วนระหว่างผลไม้ : สารละลาย = 1 : 4) แช่นาน 10 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส (Monsalve-Gonzalez *et al*., 1993)
2	1.0% ascorbic acid และ 0.1% calcium chloride (อัตราส่วนระหว่างผลไม้ : สารละลาย = 1 : 5) แช่นาน 3 นาที (Ponting *et al*., 1972)
3	4% sodium erythorbate, 0.2% calcium chloride และ 100 ppm 4-hexylresorcinol (อัตราส่วนระหว่างผลไม้ : สารละลาย = 1 : 1) แช่นาน 1 นาที (Sapers and Miller, 1998)
4	0.05% carrageenan และ 0.5% citric acid (อัตราส่วนระหว่างผลไม้ : สารละลาย = 1 : 1) แช่นาน 10 นาที (Tong and Hicks, 1991)
5	10% maltodextrin และ 0.2% citric acid (อัตราส่วนระหว่างผลไม้ : สารละลาย = 1 : 1) แช่นาน 10 นาที (Xu *et al*., 1993)
6	bisulfite solution (sodium metabisulfite) 2000 ppm. (อัตราส่วนระหว่างผลไม้ : สารละลาย = 1 : 1) แช่นาน 1.5 นาที (Santerre *et al*., 1991)
7	0.01% 4-hexylresorcinol, 0.5% ascorbic acid และ 1.0% calcium lactate (อัตราส่วนระหว่างผลไม้ : สารละลาย = 1 : 1) แช่นาน 2 นาที (Dong *et al*., 2000)
8	0.001M 4-hexylresorcinol, 0.05M potassium sorbate และ 0.5M D-isoascorbic acid (อัตราส่วนระหว่างผลไม้ : สารละลาย = 1 : 1) แช่นาน 2 นาที (Gonzalez-Aguilar *et al*., 2000)
9	10% L-ascorbic acid และ 2% potassium chloride (อัตราส่วนระหว่างผลไม้ : สารละลาย = 1 : 1) แช่นาน 30 วินาที (Chen *et al*., 2003)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หลังการแช่สารละลายนำชิ้นมะม่วงมาบรรจุในถุงลามิเนตและเก็บที่อุณหภูมิห้อง วิเคราะห์ผลโดยสุ่มตัวอย่างออกมาวัดค่าสี และกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสและเปอร์ออกซิเดสตามวิธีของ Flurkey and Jen (1978) เก็บตัวอย่างทุกๆ 60 นาที ดังนี้คือ ที่เวลา 0, 60, 120 และ 180 นาที ตามลำดับ คำนวณหากิจกรรมของเอนไซม์และกิจกรรมของเอนไซม์ที่สามารถยับยั้งได้ และวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ว่าชุดการทดลองใดสามารถยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสและเปอร์ออกซิเดสได้ดีที่สุด

- **การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ**

ก. การวัดสี วัดสีเนื้อมะม่วงสุกที่ปั่นผสมรวมเป็นเนื้อเดียวกันด้วยเครื่องวัดสี Chromameter (Minolta CR-300, Japan)

- **การวิเคราะห์สมบัติทางชีวเคมี**

ก. การวัดกิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส นำตัวอย่างเนื้อมะม่วงมาวิเคราะห์ ตามวิธีของ Flurkey and Jen (1978)

ข. การวัดกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส นำตัวอย่างเนื้อมะม่วงมาวิเคราะห์ ตามวิธีของ Flurkey and Jen (1978)

ตอนที่ 2 ศึกษาวิธีการแช่เนื้อมะม่วงในสารละลายที่เหมาะสม

นำมะม่วงที่ผ่านการแช่สารละลายที่มีศักยภาพในการยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลจากตอนที่ 1 มา 2 ชุดการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการแช่ 3 วิธี คือ

วิธีที่ 1 คือ แช่ในสภาวะปกติ 12 นาที

วิธีที่ 2 คือ แช่ในสภาวะสุญญากาศที่ระดับ 50 มิลลิเมตรปรอท 10 นาที และแช่ต่อในสภาวะปกติ 2 นาที ดัดแปลงมาจากวิธีของ XIE (2004)

วิธีที่ 3 คือ แช่ในสภาวะสุญญากาศที่ระดับ 50 มิลลิเมตรปรอท 20 นาที และแช่ต่อในสภาวะปกติ 2 นาที ดัดแปลงมาจากวิธีของ XIE (2004)

ทำการทดลอง 2 ซ้ำ สุ่มตัวอย่างออกมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ชีวเคมี และเคมี เพื่อคัดเลือกวิธีการแช่ที่เหมาะสมมาใช้ในการทดลองตอนต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- **การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ**

ก. การวัดสี นำตัวอย่างเนื้อมะม่วงมาวิเคราะห์ เช่นเดียวกับตอนที่ 1

- **การวิเคราะห์สมบัติทางชีวเคมี**

ก. การวัดกิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส นำตัวอย่างเนื้อมะม่วงมาวิเคราะห์ เช่นเดียวกับตอนที่ 1

ข. การวัดกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส นำตัวอย่างเนื้อมะม่วงมาวิเคราะห์ เช่นเดียวกับตอนที่ 1

- **การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี**

  ก. การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ด้วยเครื่องวัดพีเอช (pH meter, Hanna : 213, USA)

  ข. การวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยใช้ Hand refractometer

ตอนที่ 3 ศึกษาเวลาการอบแห้งที่เหมาะสมของเนื้อมะม่วงอบแห้งพันธุ์โชคอนันต์โดยใช้เครื่องอบแห้งแบบลมร้อน

เพื่อหาเวลาการอบแห้งที่เหมาะสมของเนื้อมะม่วงอบแห้งพันธุ์โชคอนันต์ โดยนำเนื้อมะม่วงหั่นชิ้นที่มีความหนา 1.5±0.1 เซนติเมตร (ความชื้นเริ่มต้น 84.68±0.67 %wb) ที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮโดรเจนซัลไฟต์ ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ (Chen *et al*., 2007) ในสภาวะสุญญากาศที่ระดับ 50 มิลลิเมตรปรอท 20 นาที และแช่ต่อในสภาวะปกติ 2 นาที นำมาเรียงบนตะแกรงสำหรับอบ โดยอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง ดัดแปลงมาจากวิธีของพิริยาอร และคณะ (2549) เพื่อรักษาสารประกอบระเหยที่ให้กลิ่นรส คือสารประกอบประเภทเทอร์พีน, กรด, เอสเทอร์และแอลกอฮอล์ เช่น butanoic acid, octanoic acid และ ethanol ระเหยน้ำออกจากชิ้นมะม่วงให้มีปริมาณความชื้นลดลงเหลือประมาณ 60 %wb หลังจากนั้นลดอุณหภูมิในการอบเป็น 60 องศาเซลเซียส จนสิ้นสุดการทดลอง ดัดแปลงมาจากวิธีของเทิดพงษ์ (2546) เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เนื้อมะม่วงอบแห้งที่ได้มีคุณภาพดีทั้งด้านสีและปริมาณวิตามินซี วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำการทดลอง 2 ซ้ำ โดยในระหว่างการอบแห้งสุ่มตัวอย่างเนื้อมะม่วงออกมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ และเคมีจนกระทั่งน้ำหนักคงที่ หรือมีปริมาณความชื้นเหลืออยู่น้อยกว่า 18 %

- **การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ**

  ก. การวัดสี นำตัวอย่างเนื้อมะม่วงมาวิเคราะห์ เช่นเดียวกับตอนที่ 1

- **การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี**

  ก. การวัดปริมาณความชื้น ตามวิธีของ AOAC(2000) : Method 934.06

  ข. การวัดค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ (a_w) โดยใช้เครื่อง Water Activity Meter

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตอนที่ 4 ศึกษาหาปริมาณความเข้มข้นของสารยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ก่อนและหลังการอบแห้ง

นำผลจากตอนที่ 2 มากำหนดแผนการทดลองโดยใช้ Factorial in CRD โดยกำหนดระดับความเข้มข้นของสารแต่ละชนิด 2 ระดับ ในสารละลายที่ยับยั้งการเกิดสีน้ำตาล จากนั้นนำมาอบแห้ง โดยสุ่มตัวอย่างมะม่วงก่อนและหลังการอบแห้งมาเปรียบเทียบความแตกต่างทางกายภาพ ชีวเคมี และเคมี และนำมาเก็บรักษาที่สภาวะเร่งที่อุณหภูมิ 25, 35 และ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 สัปดาห์ เปรียบเทียบความแตกต่างทางกายภาพ ชีวเคมี และเคมี คัดเลือกชุดการทดลองที่ดีที่สุดเพื่อนำมาศึกษาในตอนต่อไป

- **การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ**

  ก. การวัดสี นำตัวอย่างเนื้อมะม่วงมาวิเคราะห์ เช่นเดียวกับตอนที่ 1

- **การวิเคราะห์สมบัติทางชีวเคมี**

  ก. การวัดกิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส นำตัวอย่างเนื้อมะม่วงมาวิเคราะห์ เช่นเดียวกับตอนที่ 1

  ข. การวัดกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส นำตัวอย่างเนื้อมะม่วงมาวิเคราะห์เช่นเดียวกับตอนที่ 1

- **การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี**

  ก. การวัดปริมาณความชื้น นำตัวอย่างเนื้อมะม่วงมาวิเคราะห์ เช่นเดียวกับตอนที่ 3

  ข. การวัดค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ (a_w) นำตัวอย่างเนื้อมะม่วงมาวิเคราะห์ เช่นเดียวกับตอนที่ 3

ตอนที่ 5 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ชีวเคมี เคมี และจุลินทรีย์ของเนื้อมะม่วงอบแห้งพันธุ์โชคอนันต์ในระหว่างการเก็บรักษา

นำมะม่วงที่ผ่านการอบแห้งมาบรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยด์ (OPP/PE/AL/LLDPE) ที่มีความหนา 0.09 มิลลิเมตร ในสภาวะที่มีการอัดก๊าซไนโตรเจนเนื่องจากจะให้สีและคุณภาพของมะม่วงอบแห้งดีที่สุด (Sagar *et al*., 1999) วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD ทำการทดลอง 2 ซ้ำ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ชีวเคมี เคมี และจุลินทรีย์ของมะม่วงอบแห้งในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4, 25 และ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16 สัปดาห์ สุ่มตัวอย่างมะม่วงมา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิเคราะห์ทางกายภาพ ชีวเคมี และเคมีทุกๆ 2 สัปดาห์ ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสและวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ทุกๆ 4 สัปดาห์

- **การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ**

  ก. การวัดสี นำตัวอย่างเนื้อมะม่วงมาวิเคราะห์ เช่นเดียวกับตอนที่ 1

- **การวิเคราะห์สมบัติทางชีวเคมี**

  ก. การวัดกิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส นำตัวอย่างเนื้อมะม่วงมาวิเคราะห์ เช่นเดียวกับตอนที่ 1

  ข. การวัดกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส นำตัวอย่างเนื้อมะม่วงมาวิเคราะห์ เช่นเดียวกับตอนที่ 1

- **การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี**

  ก. การวัดปริมาณความชื้น นำตัวอย่างเนื้อมะม่วงมาวิเคราะห์ เช่นเดียวกับตอนที่ 3

  ข. การวัดค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ (a_w) นำตัวอย่างเนื้อมะม่วงมาวิเคราะห์ เช่นเดียวกับตอนที่ 3

  ค. การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) นำตัวอย่างเนื้อมะม่วงมาวิเคราะห์ เช่นเดียวกับตอนที่ 2

  ง. การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซิงและน้ำตาลทั้งหมด ตามวิธี AOAC (2000)

- **การวิเคราะห์สมบัติทางจุลินทรีย์**

  ก. การตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) โดยวิธี Pour plate (AOAC, 2000)

  ข. การตรวจหาปริมาณยีสต์และรา (Yeast and mold) โดยวิธี Pour plate (AOAC, 2000)

- **ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส**

ได้แก่ ลักษณะปรากฏภายนอก คือ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 points hedonic scale วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCBD ใช้จำนวนผู้บริโภคในการทดสอบ 50 คน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved