ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์คุณภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1.1 การตรวจสอบค่าสี

ตรวจสอบค่าสีโดยเครื่องวัดสี (HunterLab, model Color Quest XE, USA) วัดการเปลี่ยนสีด้วยระบบ CIE L *a** *b** C H° โดยตั้งค่าการทำงานของเครื่อง ดังนี้

Model	:	Total transmission
Scale	:	CIE Lab และ CIELCh
Illuminant	:	D 65
Observer	:	10°
MI Illuminant	:	Fcw

ค่า L คือ Lightness เป็นค่าความสว่าง มีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 100

L มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ หมายถึง ตัวอย่างมีความสว่างน้อยจนเป็นสีคล้ำ

L มีค่าเข้าใกล้ 100 หมายถึง ตัวอย่างสว่างมากจนเป็นสีขาว

ค่า *a** คือ Redness/Greenness เป็นค่าแสดงถึงความเป็นสีแดงหรือสีเขียวของวัตถุ

*a** มีค่าบวก หมายถึง ตัวอย่างมีสีแดง

*a** มีค่าลบ หมายถึง ตัวอย่างมีสีเขียว

ค่า *b** คือ Yellowness/Blueness เป็นค่าแสดงถึงความเป็นสีเหลืองหรือสีน้ำเงินของวัตถุ

*b** มีค่าบวก หมายถึง ตัวอย่างมีสีเหลือง

*b** มีค่าลบ หมายถึง ตัวอย่างมีสีน้ำเงิน

ค่า C คือ Chroma เป็นค่าแสดงถึง ความเข้มของสี

C มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ หมายถึง วัตถุมีความเข้มสีต่ำลงจนเป็นสีเทา

C มีค่าเพิ่มขึ้น หมายถึง วัตถุมีความเข้มสีเพิ่มมากขึ้น

ค่า H° คือ Hue angle เป็นค่าแสดงถึง สีที่แท้จริงที่ปรากฏให้เห็น ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0-360 องศา Hue angle แต่ละช่วงองศา แสดงสีแตกต่างกันดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

0-45 องศา	แสดงสีม่วงแดงถึงสีส้มแดง
45-90 องศา	แสดงสีส้มแดงถึงสีเหลือง
90-135 องศา	แสดงสีเหลืองถึงสีเหลืองเขียว
135-180 องศา	แสดงสีเหลืองเขียวถึงเขียว
180-225 องศา	แสดงสีเขียวถึงสีน้ำเงิน
225-270 องศา	แสดงสีน้ำเงินเขียวถึงน้ำเงิน
270-315 องศา	แสดงสีน้ำเงินถึงม่วง
315-360 องศา	แสดงสีม่วงถึงม่วงแดง

1.2 การตรวจวัดลักษณะเนื้อสัมผัส

วัดค่าความเหนียว (hardness) ของเยลลีแห้งจากน้ำบัวบก โดยใช้เครื่อง Texture Analyzer TA-TXPlus ใช้น้ำหนัก load cell เท่ากับ 50 กิโลกรัม โดยใช้หัววัดรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร (P/2)

Condition ที่ใช้คือ

Test mode:	Compression
Option:	Return to start
Pre-trst speed:	2 mm/sec
Test speed:	1 mm/sec
Post-test speed:	10 mm/sec
Distance:	30 mm.
Trigger:	Type auto (force)
Trigger:	Force 5 g

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

2.1 การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Soluble Solids, %) โดยใช้ Hand refractometer ตามวิธี (AOAC, 2000)

วิธีการวิเคราะห์

ชั่งตัวอย่าง 100 กรัม นำมาปั่นละเอียดนำส่วนที่เป็นน้ำของตัวอย่างที่ปั่นละเอียดมาหยดลงบน Hand Refractometer โดยกดปุ่ม start รอจนกว่าค่า RRR จะปรากฏแล้วกดปุ่ม start อีกครั้ง บันทึกค่าที่ได้ในหน่วย $^{\circ}$Brix

2.2 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (Moisture Content) (AOAC, 2000) โดยใช้ตู้อบลมร้อน

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1) กระป๋องอบความชื้น
2) ที่คีบกระป๋อง
3) ช้อนตักสาร
4) โถดูดความชื้นที่มีสารดูดความชื้น เช่น ซิลิกาเจล
5) เครื่องชั่งสำหรับงานวิเคราะห์
6) ตู้อบไอร้อนแบบไฟฟ้า

วิธีการวิเคราะห์

1) อบกระป๋องอบความชื้นพร้อมฝาในตู้อบความร้อนแบบไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 100 ±2°ซ นาน 30 นาที ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น นาน 30 นาที ชั่งน้ำหนัก (W1) ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 5 กรัม ใส่ในกระป๋องอบความชื้นที่อบเรียบร้อยแล้ว และชั่งน้ำหนัก (W2)

2) นำกระป๋องอบความชื้นพร้อมฝาโดยเปิดฝาออกไปอบที่ตู้อบไอร้อนแบบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 100±2°ซ นาน 3 ชั่วโมง

3) นำกระป๋องอบความชื้นออกจากตู้อบไอร้อนแบบไฟฟ้า โดยปิดฝาทันที และทำให้เย็นในโถดูดความชื้น นาน 30 นาที ชั่งน้ำหนักที่แน่นอน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4) นำไปอบต่ออีก 1 ชั่วโมง จนได้น้ำหนักที่คงที่ (น้ำหนักที่คงที่หมายความว่าผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งทั้งสองครั้งติดต่อกันไม่เกิน 2 มิลลิกรัม (W3) (วิไล, 2546)

วิธีการคำนวณ

ปริมาณความชื้น ร้อยละของน้ำหนัก $= \frac{(W2 - W3) \times 100}{W2 - W1}$

เมื่อ W1 = น้ำหนักของกระป๋องอบความชื้น (กรัม)

W2 = น้ำหนักของกระป๋องอบความชื้นและตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)

W3 = น้ำหนักของกระป๋องอบความชื้นและตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

2.3 การวิเคราะห์ค่ากิจกรรมน้ำ ด้วยเครื่อง Water Activity Meter

วิธีการวิเคราะห์

ใส่ตัวอย่างที่สับละเอียดแล้ว ในตลับพลาสติกสำหรับวัดค่ากิจกรรมของน้ำ ปริมาณของตัวอย่างไม่ควรเกินครึ่งหนึ่งของตลับ นำไปใส่ในเครื่องวัดค่ากิจกรรมของน้ำ (Water Activity Meter) หมุนปุ่มจากตำแหน่งเปิด (open)ไปที่ตำแหน่งอ่านค่า (read) เครื่องเริ่มทำการวัด ใช้เวลาประมาณ 5 นาที เมื่อเครื่องวัดเสร็จจะมีเสียงสัญญาณเตือน บันทึกค่า ทำการวัด 3 ครั้ง นำมาหาค่าเฉลี่ย ก่อนวัดทุกครั้ง ต้องมีการปรับค่ามาตรฐานโดยใช้สารละลายมาตรฐาน

วิธีการวัด

บรรจุตัวอย่างที่บดละเอียดแล้วลงในตลับพลาสติก (a_w box) โดยบรรจุไม่ให้เกินระดับที่กำหนดของตลับ แล้วนำไปวัดค่า a_w ด้วยเครื่อง Water Activity Meter โดยวางตลับลงใน chamber ของเครื่องวัด ตั้งทิ้งไว้จนสภาพภายใน chamber สมดุลที่อุณหภูมิที่กำหนดไว้ แล้วจึงอ่านค่า a_w ของตัวอย่างและบันทึกผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา

3.1 การวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) (BAM, 2000)

เครื่องมือ และอุปกรณ์

1) จานเพาะเชื้อผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้ว

2) ปิเปตผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้วขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร

3) ตู้บ่ม (Incubator) อุณหภูมิ 35-37°ซ

4) เครื่องตีป่น (Stomacher)

5) ถุงตีป่น (Stomacher Bag)

อาหารเลี้ยงเชื้อ

1) 0.1% peptone water

2) อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA)

วิธีการวิเคราะห์

1) ชั่งตัวอย่าง 25 กรัม ใส่ในถุงตีป่น เติมสารละลาย peptone water ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 จำนวน 225 กรัม นำเข้าเครื่องตีป่นนาน 1 นาที สำหรับตัวอย่างอาหารที่เป็นของเหลวให้ชั่งตัวอย่างอาหารใส่ลงในสารละลายเพื่อเจือจางโดยตรง

2) ทำเจือจางอาหารในสารละลาย peptone water ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 หลอดละ 9 มิลลิลิตร จนได้ระดับความเจือจางที่เหมาะสม

3) ใช้ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลายอาหารที่ระดับความเจือจางที่เหมาะสม จำนวน 3 ระดับความเข้มข้นที่ติดกัน จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อ โดยทำ duplicate

4) เติมอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA อุณหภูมิ 44-46°ซ ประมาณ 12-15 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อ เขย่าจานให้สารละลายอาหารกระจายทั่วจานเพาะเชื้อ

5) ปล่อยให้อาหารวุ้นแข็งตัว คว่ำจานเพาะเชื้อ บ่มในตู้บ่มอุณหภูมิ 35-37°ซ นาน 48 ± 3 ชั่วโมง

6) นับจำนวนโคโลนีจากจานที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 25-250 โคโลนี คำนวณค่า CFU/g ได้จากสูตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\text{CFU/g} = \frac{\sum C}{(v1n1 + 0.1n2)d}$$

เมื่อ ∑C = ผลรวมของโคโลนีที่นับได้ทั้งหมดจากจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี

v1 = ปริมาตรของสารละลายที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเชื้อ

n1 = จำนวนจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี ในระดับความเข้มข้นแรก

n2 = จำนวนจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี ในระดับความเข้มข้นที่ 2

d = ระดับความเข้มข้นแรกที่สามารถนับเชื้อได้ในช่วง 25-250 โคโลนี

3.2 การวิเคราะห์จำนวนยีสต์และรา (Yeast and Mould) (BAM, 2001)

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. จานเพาะเชื้อผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้ว
2. ปิเปตผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้วขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร
3. ตู้บ่ม (Incubator) อุณหภูมิ 22-25°ซ
4. เครื่องตีป่น (Stomacher)
5. ถุงตีป่น (Stomacher Bag)
6. Sterile bent glass rod

อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. peptone water ความเข้มข้นร้อยละ 0.1
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Dextrose Agar (PDA), pH 3.5
3. Tartaric Acid ความเข้มข้นร้อยละ 10

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีการวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่าง 25 กรัม ใส่ในถุงตีป่น เติมสารละลาย peptone water ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 จำนวน 225 กรัม นำเข้าเครื่องตีป่นนาน 1 นาที สำหรับตัวอย่างอาหารที่เป็นของเหลวให้ชั่งตัวอย่างอาหารใส่ลงในสารละลายเพื่อเจือจางโดยตรง

2. ทำเจือจางอาหารในสารละลาย peptone water ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 หลอดละ 9 มิลลิลิตร จนได้ระดับความเจือจางที่เหมาะสม

3. ใช้ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลายอาหารที่ระดับความเจือจางที่เหมาะสมจำนวน 3 ระดับความเข้มข้นที่ติดกัน จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อ โดยทำ duplicate

4. เติมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ปรับ pH เป็น 3.5 ด้วยกรดทาร์ทาริก อุณหภูมิ 44- 46°ซ ประมาณ 15-20 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อ เขย่าจานให้สารละลายอาหารกระจายทั่วจานเพาะเชื้อ

5. ปล่อยให้อาหารวุ้นแข็งตัว บ่มในตู้บ่มอุณหภูมิ 25-30°ซ นาน 72 ± 3 ชั่วโมง

6. นับจำนวนโคโลนีจากจานที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 15-150 โคโลนี คำนวณค่า CFU/g ได้จากสูตรเดียวกับการหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และมีการคำนวณเพิ่มเติมดังนี้

1. กรณีตัวเลขหลักที่ 3 เป็นเลข 6 หรือสูงกว่านี้ให้ปัดขึ้น เช่น 456 = 460

2. กรณีตัวเลขหลักที่ 3 เป็นเลข 4 หรือต่ำกว่านี้ให้ปัดลง เช่น 454 = 450

3. กรณีตัวเลขหลักที่ 3 เป็นเลข 5 ให้พิจารณาตัวเลขหลักที่ 2 ว่าน้อยหรือมากกว่า 5 โดยถ้าเลข น้อยกว่า 5 ให้ปัดลง เช่น 445 = 440 แต่ถ้าเลข 2 มากกว่าหรือเป็น 5 ให้ปัดขึ้น เช่น 455 = 460

4. กรณีที่ไม่พบโคโลนีของเชื้อขึ้นเลยทุกระดับความเข้มข้น ให้รายงานการพบเชื้อยีสต์และราน้อยกว่า 1 คูณด้วยระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ใช้

3.3 การวิเคราะห์หา coliform bacteria และ *Escherichia coli* โดยวิธี MPN (BAM, 2000)

เครื่องมือและอุปกรณ์

1) หลอดทดลองขนาด 16*150

2) หลอดดักก๊าซ (Durham tube)

3) ปิเปตขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร

4) ตู้บ่มเชื้อ (Incubator)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายเจือจาง

1) สารละลายเปปโตนความเข้มข้นร้อยละ 0.1

2) อาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl Sulfate Tryptose Broth

3) อาหารเลี้ยงเชื้อ Brilliant Green Lactose Bile Broth ความเข้มข้นร้อยละ 2

วิธีวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่าง 25 กรัม ใส่ในขวดดูแรนที่มีสารละลายเปปโตนความเข้มข้นร้อยละ 0.1 จำนวน 225 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน นาน 1-2 นาที สำหรับตัวอย่างอาหารที่เป็นของเหลวให้ชั่งตัวอย่างอาหารใส่ลงในสารละลายเพื่อเจือจางโดยตรง

2. เจือจางอาหารในสารละลายเปปโตนความเข้มข้นร้อยละ 0.1 หลอดละ 9 มิลลิลิตร จนได้ระดับความเจือจางที่ 10, 100 และ 1,000 เท่า

3. ใช้ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลายเจือจางที่เตรียมไว้ในข้อ 1 และ 2 ลงในหลอดทดลองอาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl Sulfate Tryptose Broth หลอดละ 1 มิลลิลิตร ความเข้มข้นละ 3 หลอด

4. อบเพาะเชื้อที่ 35 มิลลิลิตร นาน 48±2 ชั่วโมง ตรวจดูการเกิดก๊าซหลังการอบเพาะเชื้อ 24±2 ชั่วโมง ถ้าไม่มีก๊าซเกิดขึ้นนำไปอบเพาะเชื้อต่ออีก 24 ชั่วโมง ตรวจดูการเกิดก๊าซอีกครั้ง ถ้ามีก๊าซเกิดขึ้นนำไปทดสอบยืนยันต่อ

5. นำหลอดที่มีก๊าซเกิดขึ้นมาเขย่าเบาๆ แล้วใช้ห่วงเขี่ยเชื้อซึ่งเผาไฟฆ่าเชื้อแล้วถ่ายเชื้อลงในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ Brilliant Green Broth ความเข้มข้นร้อยละ 2 อบเพาะเชื้อที่ 35°ซ นาน 48±2 ชั่วโมง ตรวจดูการเกิดก๊าซและบันทึกผล

6. คำนวณค่าเอ็มพีเอ็นต่อกรัม (MPN/g) ของโคลิฟอร์มจากจำนวนหลอดอาหาร Brilliant Green Broth ความเข้มข้นร้อยละ 2 ที่มีก๊าซเกิดขึ้นตามตาราง 1.1.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก-1. ค่าเอ็มพีเอ็นต่อกรัม (MPN/g) ของตัวอย่างอาหาร เมื่อใช้ตัวอย่าง 0.1, 0.01 และ 0.001 กรัม ความเข้มข้นละ 3 หลอด

จำนวนหลอดที่ใช้ผลบวก				จำนวนหลอดที่ให้ผลบวก			
0.1	**0.01**	**0.001**	**MPN/g**	**0.1**	**0.01**	**0.001**	**MPN/g**
0	0	0	<3	2	0	0	9.1
0	0	1	3	2	0	1	14
0	0	2	6	2	0	2	20
0	0	3	9	2	0	3	26
0	1	0	3	2	1	0	15
0	1	1	6.1	2	1	1	20
0	1	2	9.2	2	1	2	27
0	1	3	12	2	1	3	34
0	2	0	6.2	2	2	0	21
0	2	1	9.3	2	2	1	28
0	2	2	12	2	2	2	35
0	2	3	16	2	2	3	42
0	3	0	9.4	2	3	0	29
0	3	1	13	2	3	1	36
0	3	2	16	2	3	2	44
0	3	3	19	2	3	3	53

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก-1. (ต่อ)

จำนวนหลอดที่ใช้ผลบวก				จำนวนหลอดที่ให้ผลบวก			
0.1	**0.01**	**0.001**	**MPN/g**	**0.1**	**0.01**	**0.001**	**MPN/g**
1	0	0	3.6	3	0	0	23
1	0	1	7.2	3	0	1	39
1	0	2	11	3	0	2	64
1	0	3	15	3	0	3	95
1	1	0	7.3	3	1	0	43
1	1	1	11	3	1	1	75
1	1	2	15	3	1	2	120
1	1	3	19	3	1	3	160
1	2	0	11	3	2	0	93
1	2	1	15	3	2	1	150
1	2	2	20	3	2	2	210
1	2	3	24	3	2	3	290
1	3	0	16	3	3	0	240
1	3	1	20	3	3	1	460
1	3	2	24	3	3	2	1100
1	3	3	29	3	3	3	>1100

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์คุณภาพ เคมี และจุลชีววิทยาระหว่างการเก็บรักษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คุณภาพทางกายภาพและเคมีของเยลลีแห้งจากน้ำใบบัวบกระหว่างการเก็บรักษา

ตารางข-1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้น ค่ากิจกรรมของน้ำ และค่าความเหนียวของเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลตภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต และวิธีอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°ซ

ระยะเวลาการเก็บ (วัน)	ปริมาณความชื้น (ร้อยละของตัวอย่างเปียก)		ค่ากิจกรรมของน้ำ (a_w)		ค่าความเหนียว (นิวตัน)	
	HP	IR	HP	IR	HP	IR
0	29.6^{d} ±0.03	29.2^{e} ±0.22	0.79^{c} ±0.01	0.79^{c} ±0.00	113^{b} ± 2.87	165^{a} ± 3.29
15	29.9^{c}±0.06	29.4^{e}±0.04	0.79^{c} ±0.01	0.79^{c} ±0.01	118^{a} ± 2.62	162^{b} ± 2.69
30	30.3^{bc}±0.03	29.7^{d}±0.03	0.79^{c} ±0.01	0.79^{c} ±0.01	107^{d} ± 2.48	165^{ab} ± 2.20
45	30.1^{c} ±0.03	29.8^{d}±0.02	0.80^{b} ±0.01	0.80^{b} ±0.01	110^{c} ± 2.21	169^{c} ± 2.53
60	30.5^{b}± 0.02	30.4^{c}±0.03	0.80^{b} ±0.01	0.80^{b} ±0.00	114^{b} ±1.86	164^{e} ± 3.37
75	30.6^{b} ±0.03	30.8^{b} ±0.03	0.81^{a}±0.01	0.81^{a} ±0.01	102^{e} ± 2.38	161^{d} ± 1.57
90	30.8^{a} ±0.04	30.7^{a} ±0.06	0.81^{a} ±0.01	0.81^{a} ±0.00	105^{d}± 1.91	158^{f} ± 1.53

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางข-2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้น ค่ากิจกรรมของน้ำ และค่าความเหนียวของเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลตภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต และวิธีอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30°ซ

ระยะเวลาการเก็บ (วัน)	ปริมาณความชื้น (ร้อยละของตัวอย่างเปียก)		ค่ากิจกรรมของน้ำ (a_w)		ค่าความเหนียว (นิวตัน)	
	HP	IR	HP	IR	HP	IR
0	29.6^{c} ±0.03	29.2^{d} ±0.22	0.79^{c} ±0.01	0.79^{c} ±0.00	133^{a} ± 2.87	165^{b} ± 1.29
7	30.0^{b} ±0.05	29.5^{c} ±0.07	0.79^{c} ±0.01	0.79^{c} ±0.01	115^{b} ± 1.63	166^{a} ±2.50
14	29.8^{bc} ±0.04	30.1^{b}±0.02	0.79^{c} ±0.01	0.80^{b} ±0.01	112^{b} ± 1.49	161^{c} ±1.79
21	30.5^{a} ±0.03	30.6^{a} ±0.07	0.80^{b} ±0.01	0.81^{a} ±0.01	108^{c} ± 1.11	164^{d} ±1.92
30	30.6^{a} ±0.10	30.8^{a} ±0.01	0.81^{a} ±0.01	0.81^{a} ±0.01	102^{d} ± 1.12	157^{e} ±1.87

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางข-3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดอะเซียติก สารประกอบฟีนอลทั้งหมด แคโรทีนอยด์ และคลอโรฟิลล์ทั้งหมดของเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต และอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°ซ

ระยะเวลาการเก็บ(วัน)	กรดอะเซียติก (mg/100 g)		สารประกอบฟีนอลทั้งหมด (mg GAE/100 g)		แคโรทีนอยด์ (mg BCE/100 g)		คลอโรฟิลล์ทั้งหมด (mg/100 g)	
	HP	IR	HP	IR	HP	IR	HP	IR
0	3.56[a] ± 0.02	4.49[a] ± 0.07	121[a] ± 2.01	162[a] ± 2.86	3.50[a] ± 0.61	4.52[a] ± 0.28	1.64[a] ± 0.01	1.78[a] ±0.04
15	3.43[b] ± 0.01	4.39[b] ± 0.01	119[b] ± 1.31	151[b] ± 2.91	3.36[b] ±0.22	4.24[b] ± 0.51	1.53[b] ± 0.04	1.59[b] ±0.01
30	3.39[c] ± 0.02	4.24[c] ± 0.03	115[c] ± 1.02	142[c] ± 2.38	3.12[c] ±0..71	4.07[c] ± 0.45	1.32[c] ±0.02	1.44[c] ±0.01
45	3.23[d] ± 0.01	4.14[d] ± 0.01	106[d] ± 2.53	138[d] ± 2.05	2.88[d] ±0.57	3.73[d] ± 0.69	1.21[d] ± 0.01	1.27[d] ±0.01
60	3.09[e] ± 0.01	3.87[e] ± 0.01	99.1[e] ± 2.30	122[e] ± 1.73	2.68[e] ±0.63	3.47[e] ± 0.26	1.11[e] ±0.03	1.09[e] ±0.00
75	2.83[f] ± 0.02	3.64[f] ± 0.02	93.5[f] ± 2.28	116[f] ± 2.97	2.43[f] ± 0.88	3.05[f] ± 0.28	1.02[f] ±0.04	1.02[f] ±0.01
90	2.65[g] ± 0.02	3.38[g] ± 0.01	82.4[g] ± 2.05	104[g] ± 2.05	2.21[g] ±0.99	2.43[g] ±0.48	0.88[g] ±0.06	0.95[g] ±0.00

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางข-4 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดอะเซียติก สารประกอบฟีนอลทั้งหมด แคโรทีนอยด์ และคลอโรฟิลล์ทั้งหมดของเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลตภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต และอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30°ซ

ระยะเวลาการเก็บ(วัน)	กรดอะเซียติก (mg/100 g)		สารประกอบฟีนอลทั้งหมด (mg GAE/100 g)		แคโรทีนอยด์ (mg BCE/100 g)		คลอโรฟิลล์ทั้งหมด (mg/100 g)	
	HP	IR	HP	IR	HP	IR	HP	IR
0	$3.56^{a} \pm 0.03$	$4.49^{a} \pm 0.07$	$121^{a} \pm 3.56$	$162^{a} \pm 3.56$	$3.50^{a} \pm 0.61$	$4.52^{a} \pm 0.28$	$1.64^{a} \pm 0.01$	$1.78^{a} \pm 0.04$
7	$3.27^{b} \pm 0.02$	$4.07^{b} \pm 0.06$	$114^{b} \pm 3.17$	$132^{b} \pm 3.17$	$3.16^{b} \pm 0.21$	$4.26^{b} \pm 0.55$	$1.51^{b} \pm 0.02$	$1.53^{b} \pm 0.01$
14	$2.89^{c} \pm 0.11$	$3.78^{c} \pm 0.03$	$101^{c} \pm 3.12$	$114^{c} \pm 3.12$	$2.83^{c} \pm 0.55$	$3.83^{c} \pm 0.11$	$1.38^{c} \pm 0.05$	$1.36^{c} \pm 0.01$
21	$2.75^{d} \pm 0.01$	$3.41^{d} \pm 0.08$	$85.7^{d} \pm 2.90$	$104^{d} \pm 2.9$	$2.41^{d} \pm 0.21$	$3.22^{d} \pm 0.47$	$1.10^{d} \pm 0.04$	$1.13^{d} \pm 0.01$
30	$2.59^{e} \pm 0.03$	$3.19^{e} \pm 0.01$	$69.1^{e} \pm 2.61$	$88.2^{e} \pm 2.61$	$21.5^{e} \pm 0.31$	$2.63^{e} \pm 0.53$	$0.82^{e} \pm 0.02$	$0.91^{e} \pm 0.00$

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

149

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คุณภาพทางจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษา

ตารางข-5 การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และราของเยลลี่น้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต และวิธีอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ เก็บรักษาที่ 4°ซ

ระยะเวลาการเก็บ(วัน)	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (log CFU/g)		ปริมาณยีสต์และรา (log CFU/g)	
	HP	IR	HP	IR
0	$2.90^{g} \pm 0.07$	$2.87^{g} \pm 0.01$	$1.36^{g} \pm 0.05$	$1.45^{g} \pm 0.05$
15	$3.20^{f} \pm 0.03$	$3.12^{f} \pm 0.01$	$1.65^{f} \pm 0.04$	$1.68^{f} \pm 0.03$
30	$3.70^{e} \pm 0.02$	$3.61^{e} \pm 0.03$	$1.87^{e} \pm 0.23$	$1.82^{e} \pm 0.05$
45	$4.16^{d} \pm 0.01$	$3.97^{e} \pm 0.01$	$2.10^{d} \pm 0.04$	$2.04^{d} \pm 0.02$
60	$4.86^{c} \pm 0.01$	$4.63^{c} \pm 0.01$	$2.23^{c} \pm 0.03$	$2.34^{c} \pm 0.03$
75	$5.16^{b} \pm 0.05$	$5.04^{b} \pm 0.03$	$2.78^{b} \pm 0.03$	$2.76^{b} \pm 0.01$
90	$6.14^{a} \pm 0.01$	$5.93^{a} \pm 0.01$	$2.96^{a} \pm 0.01$	$2.96^{a} \pm 0.03$

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันแสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางข-6 การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และราของเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต และวิธีอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 30°ซ

ระยะเวลาการเก็บ(วัน)	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (log CFU/g)		ปริมาณยีสต์และรา (log CFU/g)	
	HP	IR	HP	IR
0	$2.90^{e} \pm 0.07$	$2.87^{e} \pm 0.01$	$1.36^{d} \pm 0.05$	$1.45^{d} \pm 0.05$
7	$3.70^{d} \pm 0.02$	$3.73^{d} \pm 0.02$	$1.96^{c} \pm 0.03$	$1.86^{c} \pm 0.01$
14	$4.30^{c} \pm 0.04$	$4.30^{c} \pm 0.04$	$2.36^{b} \pm 0.05$	$2.38^{b} \pm 0.03$
21	$5.02^{b} \pm 0.04$	$5.02^{b} \pm 0.04$	$2.84^{a} \pm 0.02$	$2.88^{a} \pm 0.03$
30	$6.27^{a} \pm 0.01$	$6.26^{a} \pm 0.01$	$2.96^{a} \pm 0.01$	$2.98^{a} \pm 0.01$

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

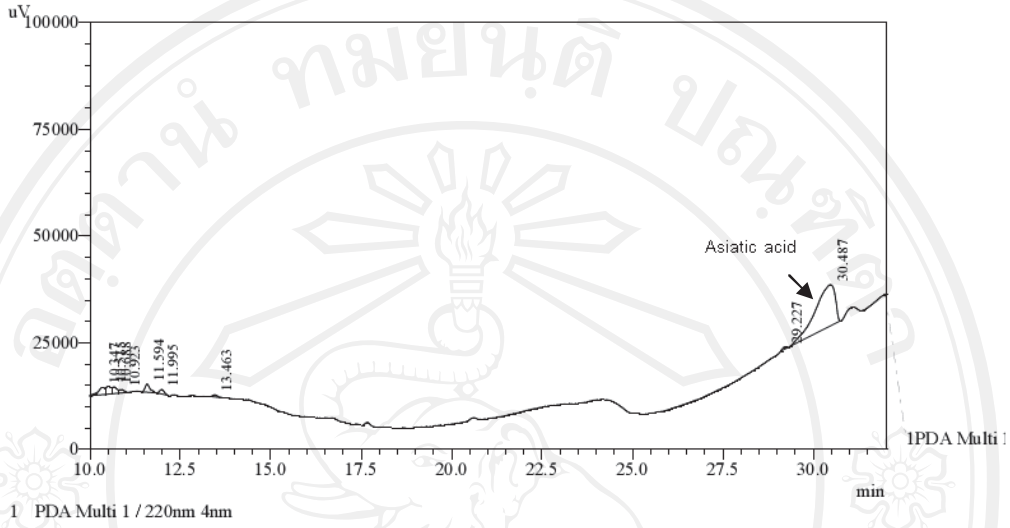
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

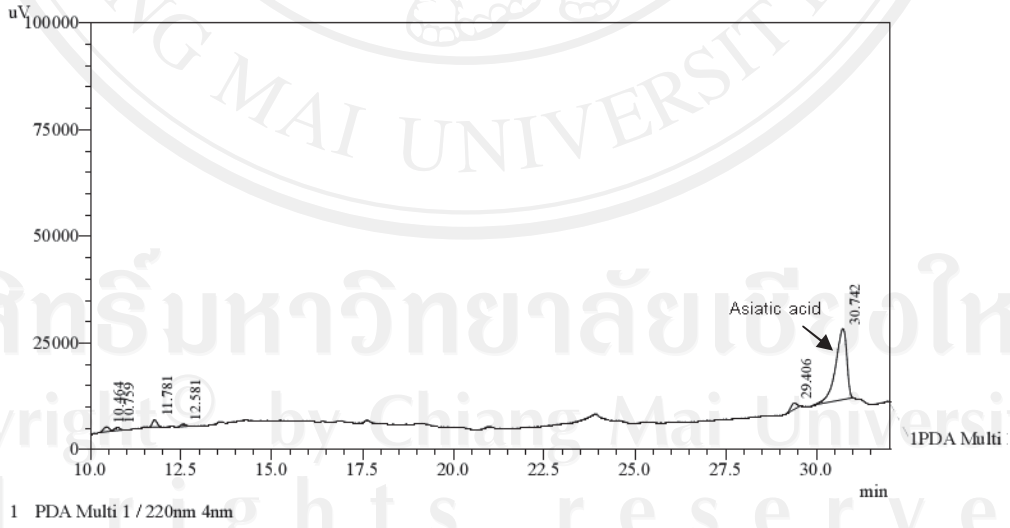
โครมาโตแกรม HPLC

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติก (asiatic acid) ในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต

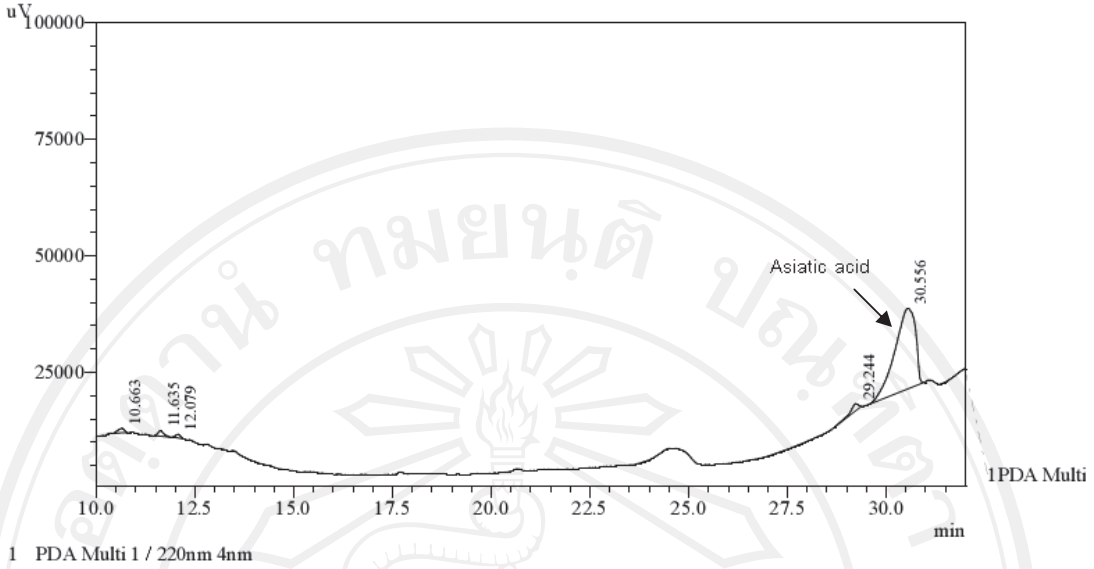


รูปค-1 โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติกในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต อุณหภูมิ 30-50°ซ ที่เวลาเฉลี่ยประมาณ 30.48 นาที

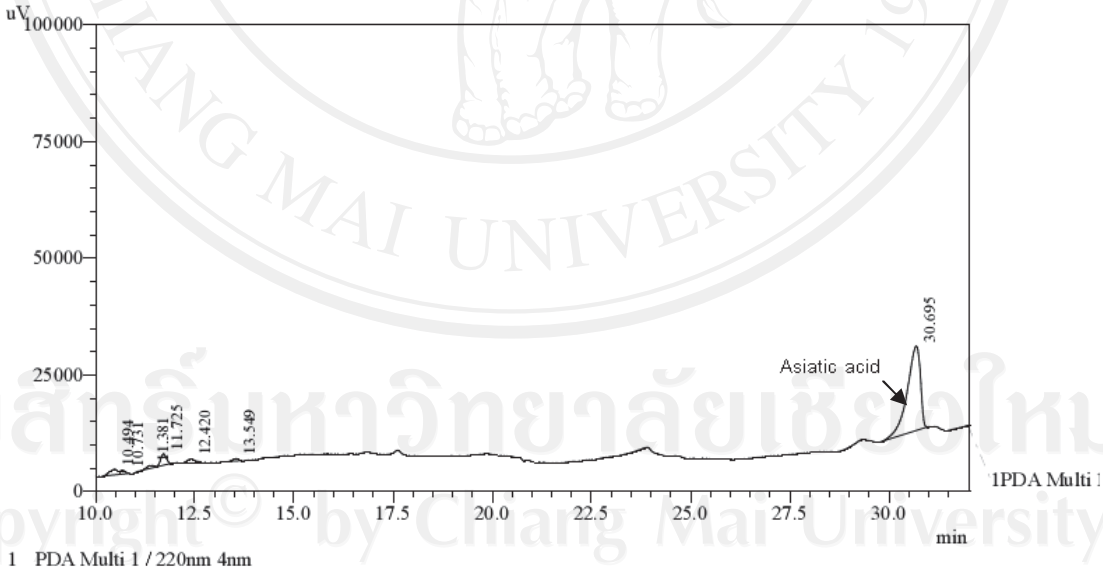


รูปค-2 โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติกในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต อุณหภูมิ 30-60°ซ ที่เวลาเฉลี่ยประมาณ 30.72 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



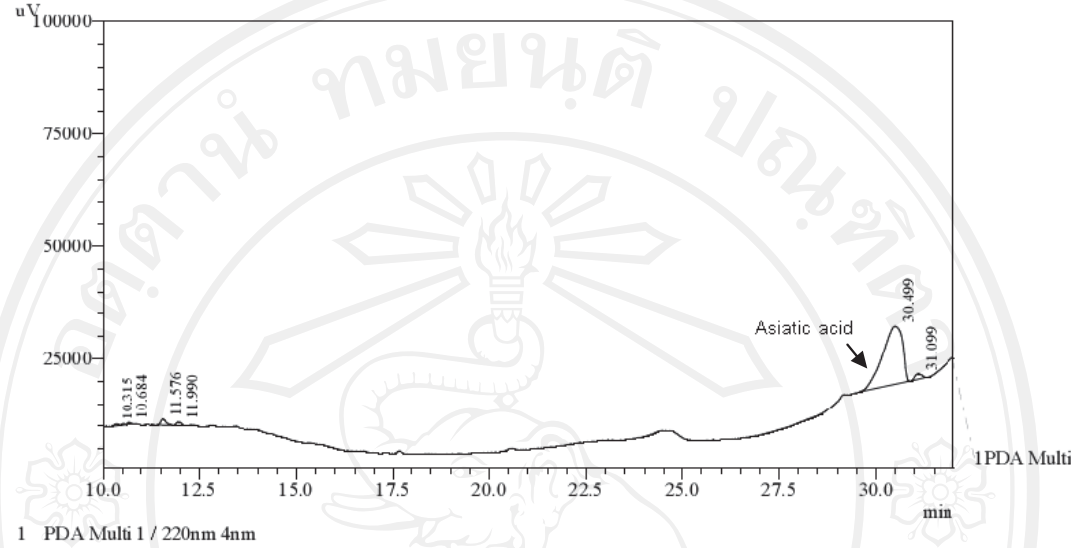
รูปค-3 โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติก ในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต อุณหภูมิ 40-50°ซ ที่เวลาเฉลี่ยประมาณ 30.55 นาที



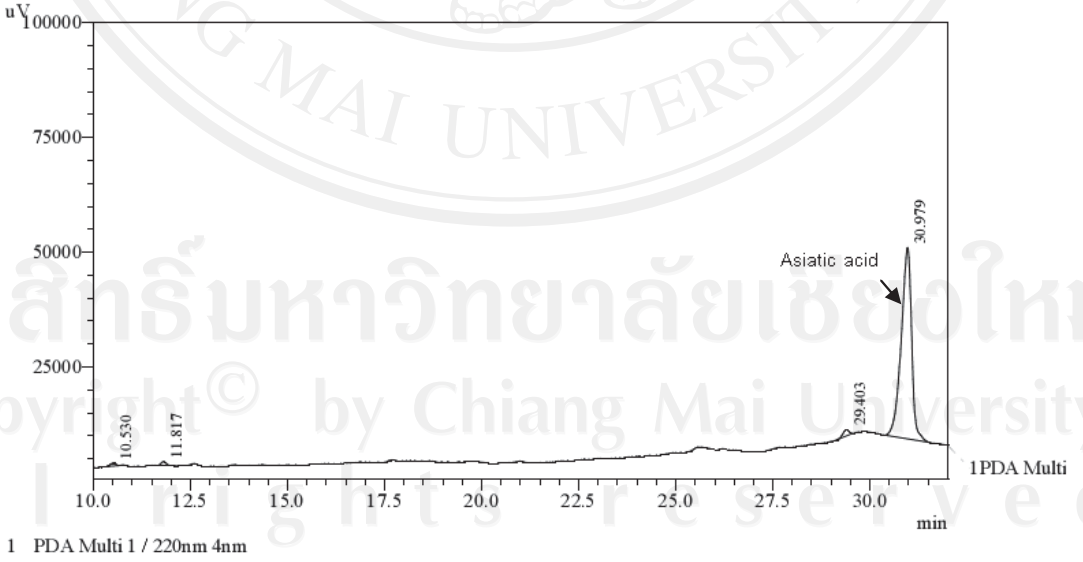
รูปค-4 โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติก ในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต อุณหภูมิ 40-60°ซ ที่เวลาเฉลี่ยประมาณ 30.69 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติกในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ

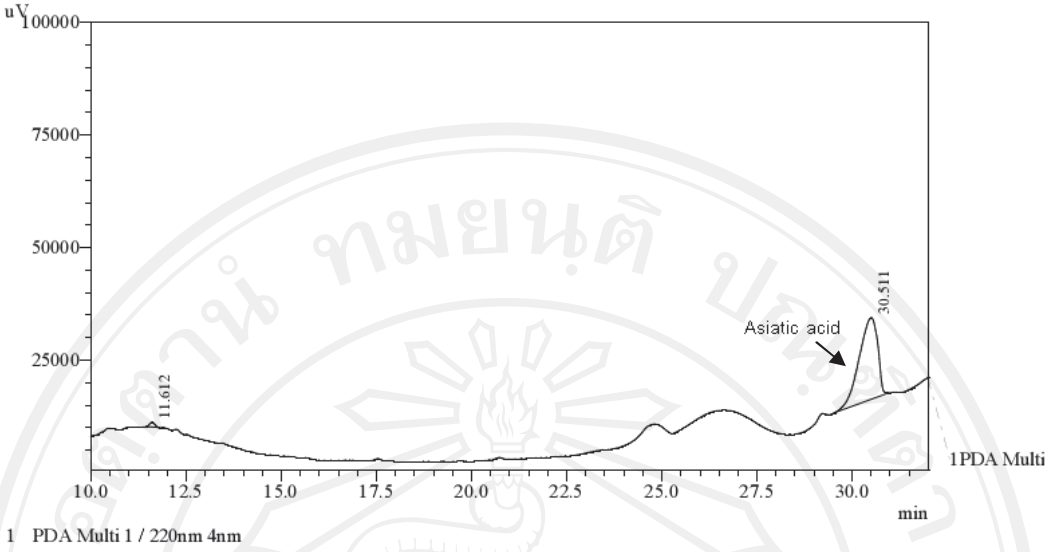


รูปค-5 โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติกในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ อุณหภูมิ 40°ซ ที่เวลาเฉลี่ยประมาณ 30.49 นาที



รูปค-6 โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติกในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ อุณหภูมิ 50°ซ ที่เวลาเฉลี่ยประมาณ 30.97 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปค-7 โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะเซียติกในเยลลีน้ำใบบัวบกที่ผ่านการอบแห้งด้วยวิธีอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ อุณหภูมิ 60°ซ ที่เวลาเฉลี่ยประมาณ 30.51 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง1 แบบทดสอบความชอบโดยวิธี 9-Point Hedonic Scale
ของผลิตภัณฑ์เยลลีแห้งจากน้ำใบบัวบก

ชื่อผู้ทดสอบ……วันที่……ชุดที่……..

คำแนะนำ: ทดสอบผลิตภัณฑ์เยลลีแห้งจากน้ำใบบัวบกแล้วให้คะแนนความชอบต่อตัวอย่าง โดยให้คะแนนตามคำอธิบายที่กำหนดไว้ กรุณาบ้วนปากก่อนชิมตัวอย่าง

<u>คำแนะนำ</u> กรุณาทดสอบตัวอย่างจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบต่อคุณลักษณะต่างๆ ตามคำอธิบายด้านล่าง ดังต่อไปนี้ (Hedonic Scale 9 points)

1= ไม่ชอบมากที่สุด	4= ไม่ชอบเล็กน้อย	7= ชอบปานกลาง
2= ไม่ชอบมาก	5= เฉยๆ	8= ชอบมาก
3= ไม่ชอบปานกลาง	6= ชอบเล็กน้อย	9= ชอบมากที่สุด

คุณลักษณะ	รหัสตัวอย่าง			
	……..	……..	……..	……..
ลักษณะปรากฏ				
สี				
กลิ่นบัวบก				
ความยืดหยุ่น				
ความเหนียวขณะเคี้ยว				
ความชอบรวม				

ข้อเสนอแนะ……
……
……

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง1 แบบทดสอบความชอบโดยวิธี 9-Point Hedonic Scale
ของผลิตภัณฑ์เยลลีแห้งจากน้ำใบบัวบก

ชื่อผู้ทดสอบ……วันที่……ชุดที่……..
คำแนะนำ: ทดสอบผลิตภัณฑ์เยลลีแห้งจากน้ำใบบัวบกแล้วให้คะแนนความชอบต่อตัวอย่าง โดยให้คะแนนตามคำอธิบายที่กำหนดไว้ กรุณาบ้วนปากก่อนชิมตัวอย่าง

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบต่อคุณลักษณะต่างๆ ตามคำอธิบายด้านล่าง ดังต่อไปนี้ (Hedonic Scale 9 points)

1= ไม่ชอบมากที่สุด	4= ไม่ชอบเล็กน้อย	7= ชอบปานกลาง
2= ไม่ชอบมาก	5= เฉยๆ	8= ชอบมาก
3= ไม่ชอบปานกลาง	6= ชอบเล็กน้อย	9= ชอบมากที่สุด

คุณลักษณะ	รหัสตัวอย่าง			
	……..	……..	……..	……..
ลักษณะปรากฏ				
สี				
กลิ่นบัวบก				
ความหวาน				
ความยืดหยุ่น				
ความเหนียวขณะเคี้ยว				
ความชอบรวม				

ข้อเสนอแนะ……
……
……

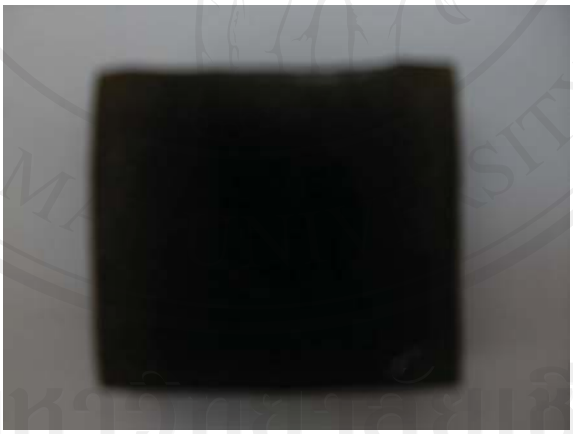
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก จ

รูปภาพงานวิจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปจ-1 เยลลีน้ำใบบัวบกก่อนอบ



รูปจ-2 เยลลีน้ำใบบัวบกหลังอบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปจ-3 เครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต

รูปจ-4 เครื่องอบแห้งแบบอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ

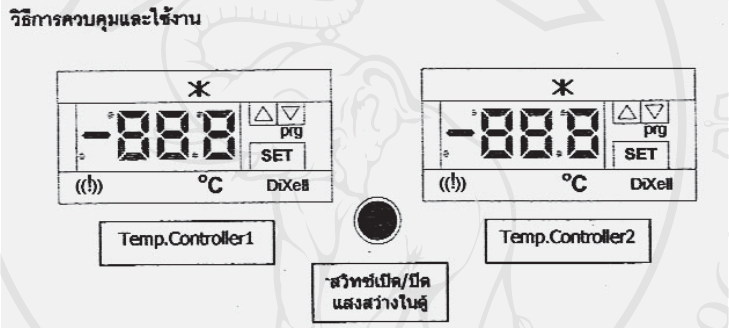
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ฉ
การทำงานของเครื่องปั้มความร้อนร่วมกับรังสีอัลตราไวโอเลต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คุณลักษณะเฉพาะ

ภายนอกและภายในตู้ทำจากโลหะสเตนเลส มีประตูเปิด/ปิดทางด้านหน้า ระบายความร้อนและความเย็นด้วยลม (Air Force) มีช่วงการวัดและควบคุมอุณหภูมิ ต่ำสุด +20 °ซ และสูงสุด +60 °ซ สามารถจับไอน้ำได้ที่จุด Dew Point แสดงค่าอุณหภูมิภายในตู้เป็นตัวเลข Digital LED Display (โดยการกดปุ่มเลือก) มีหลอดไฟให้แสงสว่าง(แสงอัลตราไวโอเลต ในช่องเดินลม) พร้อมสวิตซ์เปิด/ปิดด้านหน้า มีชั้นวางจำนวน 6 ชั้น สามารถปรับระดับของชั้นวางได้ มีน้ำยาทำความเย็น R22 คอมเพรสเซอร์มีกำลังขนาด 12,000 BTU



วิธีการควบคุมอุณหภูมิ

Chamber L ห้องทางซ้ายควบคุมด้วย Temp.Control1

Chamber R ห้องทางขวาควบคุมด้วย Temp.Control2

Chamber L,R กำหนดให้ Temp.Control 1,2 ตั้งค่า T_{min} = 20 °ซ, T_{max} = 60 °ซ เมื่อ T_{min} = อุณหภูมิต่ำสุด และ T_{max} = อุณหภูมิสูงสุด

Chamber L กำหนดให้เป็นฝั่ง Temp ลดลงเมื่อเริ่มเปิดระบบ
หมายความว่าเมื่อเปิดระบบแล้ว Temp ใน Chamber L จะลดลงจนถึง T_{min} และจะเริ่มขยับขึ้นมาจนถึง T_{max} วนตลอดการทำงาน

Chamber R กำหนดให้เป็นฝั่ง Temp เพิ่มขึ้นเมื่อเริ่มเปิดระบบ
หมายความว่าเมื่อเปิดระบบแล้ว Temp ใน chamber R จะเพิ่มขึ้นจนถึง T_{max} และจะเริ่มขยับลงมาจนถึง T_{min} วนตลอดการทำงาน

Temp อุณหภูมิ
อุณหภูมิสูงสุดที่ยอมรับได้คือ 60 °ซ และอุณหภูมิต่ำสุดที่ยอมรับได้คือ 20 °ซ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กรณีที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง T_{min} และ T_{max} ของทั้ง 2 Chamber

เมื่อเริ่มต้นเปิดระบบ ค่า Temp เริ่มต้นครั้งแรกที่เปิดระบบขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของสถานที่ตั้งเครื่อง ตัวอย่างเช่น ถ้าบริเวณที่ติดตั้งเครื่องมี Temp 30 เมื่อเปิดครั้งแรก Temp ที่อ่านได้จากหน้าจออาจจะเป็น 30 เช่นกัน และเมื่อเปิดเครื่องไประยะหนึ่งจะสังเกตได้ว่า

Chamber L Temp จากเริ่มต้นคือ 30 °ซ ค่า Temp จะลดต่ำลงมาจนถึง 20 °ซ, Heater จะเริ่มทำงาน Compressor จะหยุดการทำงาน ทำให้ Temp ขยับขึ้นเรื่อยๆ จนถึง 60 °ซ Heater จะหยุดทำงาน Compressor เริ่มทำงานใหม่อีกครั้ง

Chamber R Temp จากเริ่มต้นคือ 30 °ซ ค่า Temp จะขยับสูงขึ้นจนถึง 60 °ซ, Heater จะหยุดทำงาน Compressor จะเริ่มการทำงาน ทำให้ Temp ขยับลงมาเรื่อยๆ จนถึง 20 °ซ Heater เริ่มทำงานใหม่อีกครั้ง Compressor จะหยุดการทำงาน

Temp ภายใน Chamber L,R จะสลับ Temp วนไปมาแบบนี้จนกว่าจะปิดเครื่อง โดยการทำงานไปพร้อมๆกันทั้ง 2 Chamber

กรณีที่ต้องการเปลี่ยนแปลง T_{min} และ T_{max} ใน Chamber ด้านในด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้าน
กรณีที่ต้องการเปลี่ยน T_{min} และ T_{max} ใน Chamber R

สมมุติว่าต้องการกำหนดค่าใหม่ให้ T_{max} = 50°ซ และ T_{min} = 20°ซ จะมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. กดปุ่ม set ค้างไว้ระยะหนึ่งแล้วกด ∇ ให้ Temp ลดลงมาที่ 50°ซ และกด set อีกครั้ง สำหรับ Chamber R จะใช้ T_{max} เป็นตัวกำหนด ในการปรับค่าของ Temp โดยไม่ต้องไปปรับค่า T_{min}
2. ปรับค่าผลต่างของอุณหภูมิ (Δ Temp) ซึ่งจะต้องทำทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงค่า T_{min} หรือ T_{max} ใน Chamber ใดๆ ก็ตามที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าของ T_{min} หรือ T_{max} จากตัวอย่างเนื่องจาก Chamber R เป็นฝั่งที่ Temp เพิ่มขึ้นจากจุดเริ่มต้น ดังนั้นจะต้องปรับค่าของผลต่างในทิศทางตรงกันข้างคือ

Δ Temp = T_{min} - T_{max}

3. กดปุ่ม set และปุ่ม Δ พร้อมกัน จนหน้าจอแสดงค่า hy1 ซึ่งจะมีค่าเท่ากับ Δ Temp ที่เคยกำหนดไว้ ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลง Temp คือ -40 (ทางบริษัทกำหนดอุณหภูมิไว้ที่ T_{max} = 60°ซ และ T_{min} = 20°ซ จะได้ Δ Temp = T_{min} - T_{max} = 20-60 = -40 = hy1) ดังนั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.1 ถ้าต้องการ ที่ $T_{max} = 50^{\circ}$ซ และ $T_{min} = 20^{\circ}$ซ เราต้องไปเปลี่ยนค่า hy1 จาก -40 เป็น -30 ตามสูตร คือ Δ Temp = T_{min} - T_{max} = 20-50 = -30 = hy1 โดยการกดปุ่ม Δ หรือ ∇ จนได้ค่าใหม่เป็น -30 กด set อีกครั้งเพื่อออกจากการตั้งค่า

3.2 ถ้าต้องการที่ T_{max} = 50°ซ และ T_{min} = 25°ซ เราต้องไปเปลี่ยนค่า hy1 จาก -40 เป็น -25 ตามสูตรคือ Δ Temp = T_{min} - T_{max} = 25-50 = -25 = hy1 โดยการกดปุ่ม Δ หรือ ∇ จนได้ค่าใหม่เป็น -30 กด set อีกครั้งเพื่อออกจากการตั้งค่า

ไม่จำเป็นต้องปรับ T_{min} และ T_{max} ของ Chamber L ให้เหมือนหรือเท่ากับ Chamber R หากต้องการเปลี่ยนแปลง Temp เฉพาะ Chamber R เท่านั้น

กรณีที่ต้องการเปลี่ยน T_{min} และ T_{max} ใน Chamber L

สมมุติว่าต้องการกำหนดค่าใหม่ให้ T_{max} = 55°ซ และ T_{min} = 218°ซ จะมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. กดปุ่ม set ค้างไว้ระยะหนึ่งแล้วกด ∇ ให้ Temp ลดลงมาที่ 18°ซ และกด set อีกครั้ง สำหรับ Chamber L จะใช้ T_{min} เป็นตัวกำหนด ในการปรับค่าของ Temp โดยไม่ต้องไปปรับค่า T_{max}
2. ปรับค่าผลต่างของอุณหภูมิ (Δ Temp) จากตัวอย่างเนื่องจาก Chamber L เป็นฝั่งที่ Temp ลดลงจากจุดเริ่มต้น ดังนั้นจะต้องปรับค่าของผลต่างในทิศทางตรงกันข้างคือ

Δ Temp = T_{max} - T_{min}

3. กดปุ่ม set และปุ่ม Δ พร้อมกัน จนหน้าจอแสดงค่า hy1 ซึ่งจะมีค่าเท่ากับ Δ Temp ที่เคยกำหนดไว้ ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลง Temp คือ 40 (ทางบริษัทกำหนดอุณหภูมิไว้ที่ T_{max} = 60°ซ และ T_{min} = 20°ซ จะได้ Δ Temp = T_{max} - T_{min} = 60-20 = 40 = hy1) ดังนั้น

3.1 ถ้าต้องการ ที่ $T_{max} = 55^{\circ}$ซ และ $T_{min} = 18^{\circ}$ซ เราต้องไปเปลี่ยนค่า hy1 จาก 40 เป็น 37 ตามสูตร คือ Δ Temp = T_{max} - T_{min} = 55-18 = 37 = hy1 โดยการกดปุ่ม Δ หรือ ∇ จนได้ค่าใหม่เป็น 37 กด set อีกครั้งเพื่อออกจากการตั้งค่า

3.2 ถ้าต้องการที่ T_{max} = 63°ซ และ T_{min} = 25°ซ เราต้องไปเปลี่ยนค่า hy1 จาก 40 เป็น 38 ตามสูตรคือ Δ Temp = T_{max} - T_{m}in = 63-25 = 38 = hy1 โดยการกดปุ่ม Δ หรือ ∇ จนได้ค่าใหม่เป็น 38 กด set อีกครั้งเพื่อออกจากการตั้งค่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ช
การทำงานของเครื่องอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทำงานของเครื่องอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ สามารถแบ่งออกเป็นช่วงการทำงานตามลำดับได้ ดังนี้

1. เมื่อเปิดเบรกเกอร์ ทำการจ่ายไฟ 220 โวลต์ ให้แก่เครื่อง IRVD เครื่องจะเริ่มทำความเย็นที่ถังเก็บน้ำหล่อเย็น และปั๊มน้ำหล่อเย็นจะไหลเวียนอยู่ในคอยล์ เพื่อดักไอน้ำเป็นเวลาประมาณ 1 นาที (สามารถตั้งค่ากำหนดได้) ขณะเดียวกันจะระบายน้ำที่ดักได้ในถังดักไอน้ำ ทิ้งลงสู่ด้านล่างของเครื่อง ในระหว่างที่เกิดกระบวนการนี้ ที่แผงควบคุมจะมีตัวควบคุมอุณหภูมิของคอมเพรสเซอร์ทำงานเพียงตัวเดียว (temperature compressor controller) ส่วนตัวควบคุมความดัน (pressure control) และตัวควบคุมอุณหภูมิภายในห้องอบ (temperature oven controller) นั้นยังไม่ทำงาน

2. เมื่อผ่านช่วงที่ 1 จนเสร็จกระบวนการแล้ว (เป็นเวลาประมาณ 1 นาที) หลอดไฟ (valve bucket) จะดับ ในขณะที่ไฟ (stand by) สว่างแสดงสถานะขณะใช้งาน ตัวควบคุมความดันจะสว่างขึ้น (pressure controller) และสามารถตั้งค่าความดันตามความต้องการใช้ได้ ขณะที่กระบวนการช่วงที่ 2 ทำงาน จะมี temperature controller และ pressure controller สว่าง แต่ temperature oven controller จะไม่ทำงาน

3.เมื่อเริ่มทำการใช้ความร้อนภายในห้องอบ หลังจากกดปุ่ม() สีเขียว จะเห็นว่า temperature oven controller จะสว่างขึ้น และสามารถติดตั้งค่าอุณหภูมิภายในห้องอบตามที่ต้องการใช้งานได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ซ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเยลลีแห้ง มผช.520/2547

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
เยลลี่แห้ง

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะเยลลี่พร้อมบริโภคที่อยู่ในลักษณะแห้งและเหนียว บรรจุในภาชนะบรรจุ ไม่ครอบคลุมถึงเยลลี่เหลวและเยลลี่อ่อนที่ได้ประกาศเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแล้ว

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 เยลลี่แห้ง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผลไม้ ผัก ธัญชาติ หรือสมุนไพร มาคั้นหรือสกัดแล้วผสมกับสารให้ความหวานและสารที่ทำให้เกิดเจล เช่น เจลาติน คาราจีแนน วุ้น ในปริมาณที่เหมาะสมที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์อยู่ในลักษณะแห้งและเหนียว อาจผสมกรดผลไม้และส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ผลไม้ ผัก ธัญชาติ สมุนไพร เคี่ยวให้มีความข้นเหนียวพอเหมาะที่อุณหภูมิที่เหมาะสม อาจแต่งสีและกลิ่นรสด้วยก็ได้ อาจเทใส่พิมพ์หรือตัดเป็นชิ้นหลังจากทิ้งไว้ให้เย็น แล้วอาจคลุกด้วยน้ำตาลหรือแป้งบริโภค

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป
ต้องเป็นชิ้นแห้ง ไม่เกาะติดกัน กรณีคลุกด้วยน้ำตาลหรือแป้งบริโภค น้ำตาลหรือแป้งบริโภคต้องกระจายตัวค่อนข้างสม่ำเสมอ

3.2 สี
ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้และสม่ำเสมอ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.3 กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ไม่มีกลิ่นแอลกอฮอล์ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์

3.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส

ต้องเหนียว นุ่ม หยุ่นตัว ไม่แข็งกระด้าง

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 3 คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

3.5 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

3.6 วัตถุเจือปนอาหาร

หากมีการใช้สีและวัตถุกันเสีย ให้ใช้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนด

3.7 จุลินทรีย์

3.7.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.7.2 สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส ต้องไม่พบในตัวอย่าง 1 กรัม

3.7.3 เอสเชอริเชีย โคไล โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.7.4 ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำเยลลี่แห้ง ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุเยลลี่แห้งในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

5.2 น้ำหนักสุทธิของเยลลี่แห้งในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในฉลาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุเยลลี่แห้งทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น เยลลี่แห้งรสมะนาว เยลลี่แห้งรสมะม่วง

(2) ส่วนประกอบที่สำคัญ

(3) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)

(4) น้ำหนักสุทธิ

(5) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)”

(6) ข้อแนะนำในการบริโภคและการเก็บรักษา เช่น เก็บได้ในอุณหภูมิห้อง ควรเก็บไว้ในตู้เย็น

(7) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง เยลลี่แห้งที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหนับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.5 ข้อ 5. ข้อ 6. จึงจะถือว่าเยลลี่แห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ถึงข้อ 3.4 จึงจะถือว่าเยลลี่แห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.6 จึงจะถือว่าเยลลี่แห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 300 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนดเมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.7 จึงจะถือว่าเยลลี่แห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์การตัดสิน

ตัวอย่างเยลลี่แห้งต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 ข้อ 7.2.3 และข้อ 7.2.4 ทุกข้อ จึงจะถือว่าเยลลี่แห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

7. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส

8.1.1 ให้แต่งตังคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบเยลลี่แหงอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

8.1.2 วางตัวอย่างเยลลี่แห้งบนจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

8.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางช-1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน (ข้อ 8.1.3)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ต้องเป็นชิ้นแห้ง ไม่เกาะติดกัน กรณีคลุกด้วยน้ำตาลหรือแป้งบริโภค น้ำตาลหรือแป้งบริโภคต้องกระจายตัวค่อนข้างสม่ำเสมอ	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้และสม่ำเสมอ	4	3	2	1
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ไม่มีกลิ่นแอลกอฮอล์ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์	4	3	2	1
ลักษณะเนื้อ	ต้องเหนียว นุ่ม หยุ่นตัว ไม่แข็งกระด้าง	4	3	2	1

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก
ให้ตรวจพินิจ

8.3 การทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร
ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.4 การทดสอบจุลินทรีย์
ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.5 การทดสอบน้ำหนักสุทธิ
ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก.

สุขลักษณะ

(ข้อ 4.1)

ก.1 สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

ก.1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก

ก.1.1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ

ก.1.2 อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.1.2.1 พื้น ฝาฝนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.1.2.2 แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.1.2.3 พื้นที่ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบาอากาศที่เหมาะสม

ก.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

ก.2.1 ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.2.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

ก.3 การควบคุมกระบวนการทำ

ก.3.1 วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.3.2 การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ก.4 การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ก.4.1 น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.4.2 มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.4.3 มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.4.4 สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

ก.5 บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสขาและเมื่อมือสกปรก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล นางสาวจินตนาพร สังข์คำ

วัน เดือน ปีเกิด 10 ตุลาคม 2528

ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนผดุงปัญญา ตาก ปีการศึกษา 2546

สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนา ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved