ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และด้านจุลชีววิทยา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของใบบัวบก

1. การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (Moisture Content) (AOAC, 2000) โดยใช้ตู้อบลมร้อน

อุปกรณ์และเครื่องมือ

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

วิธีการวิเคราะห์

1. อบกระป๋องอบความชื้นพร้อมฝา ในตู้อบความร้อนแบบไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 100±2°C นาน 30 นาที ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น นาน 30 นาที ชั่งน้ำหนัก (W1) ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 5 กรัม ใส่ในกระป๋องอบความชื้นที่อบเรียบร้อยแล้ว และชั่งน้ำหนัก (W2)

2. นำกระป๋องอบความชื้นพร้อมฝาโดยเปิดฝาออกไปอบที่ตู้อบไอร้อนแบบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 100±2°C นาน 3 ชั่วโมง

3. นำกระป๋องอบความชื้นออกจากตู้อบไอร้อนแบบไฟฟ้า โดยปิดฝาทันที และทำให้เย็นในโถดูดความชื้น นาน 30 นาที ชั่งน้ำหนักที่แน่นอน

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

วิธีการคำนวณ

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

เมื่อ W1 = น้ำหนักของกระป๋องอบความชื้น (กรัม)

W2 = น้ำหนักของกระป๋องอบความชื้นและตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)

W3 = น้ำหนักของกระป๋องอบความชื้นและตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การวิเคราะห์ค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ ด้วยเครื่อง Water Activity Meter

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

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

3. 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 ตัวอย่างมี สีเขียว

ค่า *b** คือ Yellowness/Blueness เป็นค่าแสดงถึงความเป็น สีเหลืองหรือสีน้ำเงินของวัตถุ

*b** มีค่าบวก หมายถึง ตัวอย่างมี สีเหลือง

*b** มีค่าลบ หมายถึง ตัวอย่างมี สีน้ำเงิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

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

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

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1. การวัดค่า pH (AOAC, 2000)

นำตัวอย่างประมาณ 1 กรัมใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 25 มิลลิลิตร ผสมน้ำกลั่น 20 มิลลิลิตร คนให้เข้ากัน จากนั้นนำไปวัดค่า โดยใช้เครื่อง pH meter ยี่ห้อ sartorius ที่ทำการ calibration แล้วด้วย pH 4 และ 7 อ่านค่าที่หน้าจอเครื่องวัด จดบันทึกค่าที่ได้และทำการวัด 3 ซ้ำ

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

ชั่งใบบัวบกสด 100 กรัมนำมาปั่นละเอียดนำส่วนที่เป็นน้ำของตัวอย่างที่ปั่นละเอียดมาหยดลงบน Hand Refractometer โดยกดปุ่ม start รอจนกว่าค่า RRR จะปรากฏแล้วกดปุ่ม start อีกครั้ง บันทึกค่าที่ได้ในหน่วย ^{0}Brix

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา

1. การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด(Total Plate Count) ตามวิธีของ BAM (2000)

เครื่องมือ และอุปกรณ์

1. จานเพาะเชื้อผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้ว
2. ปิเปตผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้วขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร
3. ตู้บ่ม (Incubator) อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส
4. เครื่องตีป่น (Stomacher)
5. ถุงตีป่น (Stomacher Bag)

อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. 0.1% peptone water (Merck, Germany)
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA; Merck, Germany)

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 PCA อุณหภูมิ 44- 46 องศาเซลเซียส ประมาณ 12-15 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อ เขย่าจานให้สารละลายอาหารกระจายทั่วจานเพาะเชื้อ

5. ปล่อยให้อาหารวุ้นแข็งตัว คว่ำจานเพาะเชื้อ บ่มในตู้บ่มอุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส 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 $\sum C$ = ผลรวมของโคโลนีที่นับได้ทั้งหมดจากจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี

v1 = ปริมาตรของสารละลายที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเชื้อ

n1 = จำนวนจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี ในระดับความเข้มข้นแรก

n2 = จำนวนจานเพาะเชื้อที่นับได้ในช่วง 25-250 โคโลนี ในระดับความเข้มข้นที่ 2

d = ระดับความเข้มข้นแรกที่สามารถนับเชื้อได้ในช่วง 25-250 โคโลนี

2. การวิเคราะห์ปริมาณยีสต์ และรา ตามวิธีของ BAM (2000)

เครื่องมือและอุปกรณ์

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

อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. 0.1% peptone water (Merck, Germany)
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Dextrose Agar (pH 3.5) (Merck, Germany)
3. 10% Tartaric Acid (Tartaric acid; Merck, Germany)

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

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 องศาเซลเซียส ประมาณ 15-20 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อ เขย่าจานให้สารละลายอาหารกระจายทั่วจานเพาะเชื้อ

5. ปล่อยให้อาหารวุ้นแข็งตัว บ่มในตู้บ่มอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส 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. การวิเคราะห์ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ตามวิธีของ BAM (2000)

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. หลอดทดลองขนาด 16*150
2. หลอดดักก๊าซ (Durham tube)
3. ปิเปตขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร
4. ตู้บ่มเชื้อ (Incubator)

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายเจือจาง

1. 0.1% peptone water (Merck, Germany)
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Lauryl Sulfate Tryptose Broth (Merck, Germany)
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ Brilliant Green Lactose Bile Broth 2% (Merck, Germany)

วิธีวิเคราะห์

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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

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 องศาเซลเซียส นาน 48±2 ชั่วโมง ตรวจดูการเกิดก๊าซหลังการอบเพาะเชื้อ 24±2 ชั่วโมง ถ้าไม่มีก๊าซเกิดขึ้นนำไปอบเพาะเชื้อต่ออีก 24 ชั่วโมง ตรวจดูการเกิดก๊าซอีกครั้ง ถ้ามีก๊าซเกิดขึ้นนำไปทดสอบยืนยันต่อ

5. นำหลอดที่มีก๊าซเกิดขึ้นมาเขย่าเบาๆ แล้วใช้ห่วงเขี่ยเชื้อซึ่งเผาไฟฆ่าเชื้อแล้ว ถ่ายเชื้อลงในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ Brilliant Green Broth 2% อบเพาะเชื้อที่ 35 องศาเซลเซียส นาน 48±2 ชั่วโมง ตรวจดูการเกิดก๊าซและบันทึกผล

6. คำนวณค่าเอ็มพีเอ็นต่อกรัม (MPN/g) ของโคลิฟอร์มจากจำนวนหลอดอาหาร Brilliant Green Broth 2% ที่มีก๊าซเกิดขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

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

ข้อมูลผลการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี

ตารางข-1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในชาใบบัวบกระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 4 และ 40 °ซ

เก็บรักษา (เดือน)	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)			
	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน4 °ซ	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน40 °ซ	ใบชาที่ผ่าน อินฟราเรด สุญญากาศ4 °ซ	ใบชาที่ผ่าน อินฟราเรด สุญญากาศ40 °ซ
0	5.67±0.00	5.65±0.01	5.82±0.01	5.75±0.01
0.5	5.67±0.00	5.65±0.00	5.74±0.03	5.72±0.01
1	5.66±0.01	5.66±0.01	5.75±0.01	5.73±0.01
1.5	5.60±0.00	5.55±0.01	5.59±0.01	5.57±0.01
2	5.48±0.00	5.46±0.01	5.55±0.01	5.49±0.01
2.5	5.47±0.00	5.45±0.01	5.53±0.02	5.50±0.01
3	5.44±0.03	5.42±0.01	5.49±0.02	5.46±0.02

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางข-2 ปริมาณอะเซียติโคไซด์ (mg/g dry basis) ในชาบัวบกระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 4 และ 40 °ซ

เก็บรักษา (เดือน)	ปริมาณอะเซียติโคไซด์ (mg/g dry basis)			
	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน4 °ซ	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน40 °ซ	ใบชาที่ผ่าน อินฟราเรด สุญญากาศ4 °ซ	ใบชาที่ผ่าน อินฟราเรด สุญญากาศ40 °ซ
0	6.63^{a} ±0.29	6.63^{a} ±0.29	7.98^{a}±0.49	7.86^{a} ±0.49
0.5	5.67^{b} ±0.75	3.95^{b} ±1.35	6.00^{b}±1.65	4.07^{b} ±1.23
1	4.40^{c}±0.52	2.57^{c} ±0.75	3.89^{c} ±0.31	2.78^{bc}±0.38
1.5	2.10^{d} ±0.05	2.08^{cd} ±0.17	2.28^{d} ±0.32	1.96^{cd} ±0.04
2	1.99^{d} ±0.13	1.98^{cd} ± 0.04	2.06^{d} ±0.21	1.85^{cd} ±0.06
2.5	1.66^{d} ±0.02	1.50^{de} ±0.03	1.65^{d} ± 0.02	1.52^{cd} ±0.03
3	1.29^{e} ±0.07	1.03^{e} ±0.02	1.50^{d} ±0.01	1.32^{d} ±0.15

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางข-3 ปริมาณวิตามินซี (mg/100g dry basis) ในชาบัวบกระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 40 °ซ

เก็บรักษา (เดือน)	ปริมาณวิตามินซี (mg/100g dry basis)			
	ใบชาที่ผ่านปั้มความร้อน 4 °ซ^{NS}	ใบชาที่ผ่านปั้มความร้อน 40 °ซ^{NS}	ใบชาที่ผ่านอินฟราเรดสุญญากาศ 4 °ซ^{NS}	ใบชาที่ผ่านอินฟราเรดสุญญากาศ 40 °ซ^{NS}
0	1.43±0.01	1.43±0.01	1.52±0.09	1.52±0.01
0.5	1.43±0.01	1.43±0.01	1.43±0.01	1.44±0.01
1	1.45±0.03	1.47±0.03	1.43±0.01	1.44±0.02
1.5	1.44±0.02	1.43±0.01	1.43±0.01	1.43±0.01
2	1.50±0.01	1.43±0.01	1.48±0.02	1.44±0.01
2.5	1.46±0.02	1.47±0.04	1.47±0.01	1.47±0.01
3	1.41±0.01	1.40±0.04	1.48±0.05	1.44±0.01

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางข-4 สารประกอบแคโรทีนอยด์ (mg/g) ในชาใบบัวบกระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 40 °ซ

เก็บรักษา (เดือน)	สารประกอบแคโรทีนอยด์ (mg/g dry basis) น้ำหนักแห้ง			
	ใบชาที่ผ่านปั้มความร้อน4 °ซ	ใบชาที่ผ่านปั้มความร้อน40 °ซ	ใบชาที่ผ่านอินฟราเรดสุญญากาศ4 °ซ	ใบชาที่ผ่านอินฟราเรดสุญญากาศ40 °ซ
0	7.29^{a}±0.06	7.29^{a}±0.06	7.09^{a}±0.03	7.09^{a}±0.04
0.5	6.89^{b}±0.03	6.79^{b}±0.01	7.04^{a}±0.13	6.78^{b}±0.04
1	6.79^{c}±0.05	6.27^{c}±0.02	6.85^{b}±0.06	6.38^{c}±0.03
1.5	6.46^{d}±0.04	5.59^{d}±0.03	6.58^{c} ±0.03	6.18^{d}±0.04
2	6.13^{e}±0.03	5.22^{e}±0.03	6.36^{d}±0.03	5.53^{e}±0.04
2.5	5.59^{f}±0.02	4.03^{f}±0.02	5.74^{e}±0.02	4.91^{f}±0.03
3	5.25^{g}±0.04	3.21^{g}±0.03	5.52^{f}±0.02	4.27^{g}±0.03

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางข-5 ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด (mg/g) ในชาใบบัวบกระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 4 และ 40 °ซ

เก็บรักษา (เดือน)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด (mg/g dry basis) น้ำหนักแห้ง			
	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน4 °ซ	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน40 °ซ	ใบชาที่ผ่านอินฟราเรด สุญญากาศ4 °ซ	ใบชาที่ผ่านอินฟราเรด สุญญากาศ40 °ซ
0	0.27±0.01	0.27±0.00	0.26±0.00	0.26±0.00
0.5	0.22±0.01	0.23±0.11	0.24±0.00	0.23±0.00
1	0.22±0.00	0.19±0.00	0.22±0.00	0.20±0.00
1.5	0.20±0.00	0.17±0.00	0.20±0.00	0.19±0.00
2	0.19±0.00	0.16±0.00	0.20±0.00	0.18±0.00
2.5	0.18±0.01	0.13±0.00	0.19±0.00	0.15±0.00
3	0.17±0.00	0.11±0.02	0.18±0.00	0.14±0.00

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางข-6 ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด (mg/g) ในชาใบบัวบกระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 4 และ 40 °ซ

เก็บรักษา (เดือน)	ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด (mg/g dry basis) น้ำหนักแห้ง			
	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน4 °ซ	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน40 °ซ	ใบชาที่ผ่านอินฟราเรด สุญญากาศ4 °ซ	ใบชาที่ผ่านอินฟราเรด สุญญากาศ40 °ซ
0	69.66^{a} ±1.16	69.66^{a} ±0.70	89.14^{a} ±1.49	89.14^{a} ±1.49
0.5	67.96^{b} ±1.41	70.85^{a} ±1.53	73.49^{b} ±3.12	71.76^{b} ±2.78
1	61.58^{c} ±0.94	58.25^{c} 0.82	67.72^{c} ±1.29	65.21^{c} ±0.42
1.5	53.96^{d} ±0.58	52.41^{a} ±1.09	61.62^{d} ±0.36	57.44^{d} ±0.72
2	46.78^{e} ±1.08	47.06^{e} ±1.21	60.81^{d} ±0.89	57.59^{d} ±0.87
2.5	42.96^{f} ±0.95	39.21^{f} ±0.31	49.71^{e} ±0.65	48.47^{c} ±8.82
3	34.51^{g} ±0.58	28.31^{g} ±0.64	48.66^{e} ±0.51	39.34^{e} ±0.12

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

ตารางข-7 ค่าสี L ในชาใบบัวบกระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 4 และ 40 °ซ

เก็บรักษา (เดือน)	ค่าสี L (ความสว่าง)			
	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน4 °ซ	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน40 °ซ	ใบชาที่ผ่าน อินฟราเรด สุญญากาศ4 °ซ	ใบชาที่ผ่าน อินฟราเรด สุญญากาศ40 °ซ
0	57.49 ^{d} ±0.49	59.77 ^{e} ±0.17	60.12 ^{f} ±0.26	60.77 ^{e} ±0.16
0.5	57.53 ^{cd} ±0.34	59.65 ^{d} ±0.12	61.23 ^{e} ±0.08	61.22 ^{d} ±0.08
1	57.58 ^{cd} ±0.17	60.32 ^{cd} ±0.18	61.45 ^{d} ±0.12	61.53 ^{c} ±0.19
1.5	57.79 ^{cd} ±0.06	60.51 ^{c} ±0.18	61.76 ^{c} ±0.09	61.58 ^{bc} ±0.12
2	57.81 ^{c} ±0.05	60.59 ^{c} ±0.18	62.43 ^{b} ±0.21	61.78 ^{b} ±0.27
2.5	58.69 ^{b} ±0.08	61.32 ^{b} ±0.28	62.57 ^{b} ±0.11	61.78 ^{b} ±0.26
3	59.77 ^{a} ±0.17	61.55 ^{a} ±0.03	63.55 ^{a} ±0.18	62.19 ^{a} ±0.10

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางข-8 ค่าสี *a** ในชาใบบัวบกระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 4 และ 40 °ซ

เก็บรักษา (เดือน)	ค่าสี *a** (สีเขียว)			
	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน4 °ซ	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน40 °ซ	ใบชาที่ผ่าน อินฟราเรด สุญญากาศ4 °ซ	ใบชาที่ผ่าน อินฟราเรด สุญญากาศ40 °ซ
0	-6.58 ^{g} ±0.03	-6.97 ^{g} ±0.02	-9.53 ^{d} ±0.15	-8.35 ^{f} ±0.18
0.5	-6.55 ^{f} ±0.03	-5.28 ^{f} ±0.05	-9.16 ^{c} ±0.02	-8.36 ^{f} ±0.14
1	-6.46 ^{e} ±0.02	-4.45 ^{e} ±0.04	-9.11 ^{c} ±0.02	-8.13 ^{e} ±0.02
1.5	-6.41 ^{d} ±0.05	-3.63 ^{d} ±0.02	-9.05 ^{c} ±0.02	-7.38 ^{d} ±0.05
2	-6.31 ^{c} ±0.01	-3.41 ^{c} ±0.07	-8.87 ^{b} ±0.01	-6.89 ^{c} ±0.06
2.5	-6.26 ^{b} ±0.02	-3.25 ^{b} ±0.04	-8.95 ^{b} ±0.04	-6.08 ^{b} ±0.01
3	-6.02 ^{a} ±0.02	-2.94 ^{a} ±0.01	-8.35 ^{a} ±0.18	-5.83 ^{a} ±0.02

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางข-9 ค่าสี *b** ในชาใบบัวบกระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 4 และ 40 °ซ

เก็บรักษา (เดือน)	ค่าสี *b** (สีเหลือง)			
	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน4 °ซ	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน40 °ซ	ใบชาที่ผ่าน อินฟราเรด สุญญากาศ4 °ซ	ใบชาที่ผ่าน อินฟราเรด สุญญากาศ40 °ซ
0	18.82^{e}±0.13	18.09^{e}±0.01	22.88^{e}±0.14	21.64^{e}±0.09
0.5	18.78^{e}±0.09	19.01^{d}±0.18	23.45^{d}±0.24	22.98^{d}±0.14
1	19.05^{d}±0.01	19.73^{c}±0.06	24.36^{c}±0.19	23.10^{d}±0.16
1.5	19.43^{c}±0.11	20.06^{b}±0.04	24.42^{c}±0.02	23.04^{d}±0.05
2	19.75^{b}±0.09	20.06^{b}±0.16	24.69^{b}±0.21	23.65^{b}±0.05
2.5	20.09^{a}±0.09	20.17^{b}±0.10	24.81^{b}±0.22	23.45^{c}±0.25
3	20.18^{a}±0.11	21.58^{a}±0.17	25.18^{a}±0.03	23.91^{a}±0.29

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางข-10 ค่าสี Chromaในชาใบบัวบกระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 4 และ 40 °ซ

เก็บรักษา (เดือน)	ค่าสี Chroma			
	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน4 °ซ	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน40 °ซ	ใบชาที่ผ่าน อินฟราเรด สุญญากาศ4 °ซ	ใบชาที่ผ่าน อินฟราเรด สุญญากาศ40 °ซ
0	19.69^{e}±0.35	18.42^{g}±0.01	24.79^{d}±0.18	22.41^{e}±0.08
0.5	19.72^{e}±0.09	19.24^{f}±0.18	24.89^{d}±0.17	23.76^{d}±0.13
1	20.09^{d}±0.02	19.99^{e}±0.05	25.95^{c}±0.19	24.11^{c}±0.18
1.5	20.22^{d}±0.07	20.39^{d}±0.04	25.98^{c}±0.02	24.20^{c}±0.06
2	20.46^{c}±0.10	20.54^{c}±0.17	26.31^{b}±0.21	24.89^{b}±0.17
2.5	20.80^{b}±0.10	21.34^{b}±0.11	26.43^{b}±0.21	25.02^{b}±0.05
3	21.35^{a}±0.11	22.22^{a}±0.18	26.79^{a}±0.03	25.33^{a}±0.32

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางข-11ค่าสี Hue (h^0) ในชาใบบัวบกระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 4 และ 40 °ซ

เก็บรักษา (เดือน)	ค่าสี Hue (h^0)			
	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน4 °ซ	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน40 °ซ	ใบชาที่ผ่าน อินฟราเรด สุญญากาศ4 °ซ	ใบชาที่ผ่าน อินฟราเรด สุญญากาศ40 °ซ
0	109.08^{a}±0.02	109.08^{a}±0.02	112.61^{a}±0.19	109.59^{a}±0.59
0.5	108.34^{b}±0.03	103.75^{bc}0.06	110.17^{b}±0.16	109.28^{b}±0.09
1	108.27^{c}±0.03	102.51^{c}±0.04	110.14^{b}±0.11	108.98^{c}±0.06
1.5	108.24^{c}±0.02	100.68^{d}±0.20	109.96^{b}±0.02	107.76^{d}±0.08
2	108.76^{c}±0.03	100.27^{e}±0.09	110.17^{b}±0.07	106.61^{e}±0.04
2.5	107.76^{d}±0.08	99.35^{f}±0.09	109.59^{c}±0.59	105.06^{f}±0.13
3	107.53^{e}±0.12	98.79^{g}±0.10	109.98^{b}±0.04	104.77^{g}±0.13

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางข-12 ค่ากิจกรรมของน้ำ (a_w) ในชาใบบัวบกระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 4 และ 40 °ซ

เก็บรักษา (เดือน)	ค่ากิจกรรมของน้ำ (a_w)			
	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน4 °ซ	ใบชาที่ผ่านปั้ม ความร้อน40 °ซ	ใบชาที่ผ่าน อินฟราเรด สุญญากาศ4 °ซ	ใบชาที่ผ่าน อินฟราเรด สุญญากาศ40 °ซ
0	0.34^{g}±0.00	0.34^{g}±0.00	0.23^{f}±0.00	0.23^{g}±0.00
0.5	0.36^{f}±0.00	0.35^{f}±0.00	0.23^{f}±0.00	0.24^{f}±0.00
1	0.37^{e}±0.007	0.35^{e}±0.00	0.29^{e}±0.00	0.26^{e}±0.00
1.5	0.37^{d}±0.00	0.36^{d}±0.00	0.32^{d}±0.00	0.30^{d}±0.00
2	0.37^{c}±0.00	0.36^{c}±0.00	0.33^{c}±0.00	0.31^{c}±0.00
2.5	0.39^{b}±0.00	0.37^{b}±0.00	0.34^{b}±0.00	0.32^{b}±0.00
3	0.41^{a}±0.00	0.40^{a}±0.00	0.35^{a}±0.00	0.34^{a}±0.00

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางข-13 ปริมาณความชื้นในชาใบบัวบกระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 4 และ 40 °ซ

เก็บรักษา (เดือน)	ปริมาณความชื้น (%)			
	ใบชาที่ผ่านปั้มความร้อน4 °ซ	ใบชาที่ผ่านปั้มความร้อน40 °ซ	ใบชาที่ผ่านอินฟราเรดสุญญากาศ4 °ซ	ใบชาที่ผ่านอินฟราเรดสุญญากาศ40 °ซ
0	5.80^{d}±0.21	5.82^{c} ±0.22	4.72^{g} ±0.52	4.67^{e} ±0.41
0.5	6.03^{c} ±0.22	5.91^{c} ±0.21	4.89^{ef} ±0.13	4.68^{e} ±0.26
1	6.16^{bc} ±0.13	5.99^{c} ±0.08	5.17^{cd} ±0.28	5.13^{cd} ±0.15
1.5	6.25^{b} ±0.16	6.07^{bc} ±0.07	5.48^{bc} ±0.41	5.25^{c} ±0.61
2	6.29^{ab} ±0.16	6.27^{ab} ±0.43	5.69^{ab} ±0.44	5.43^{bc} ±0.34
2.5	6.35^{ab} ±0.15	6.29^{ab} ±0.13	5.95^{a} ±0.32	5.72^{ab} ±0.33
3	6.47^{ab} ±0.17	6.29^{a} ±0.09	6.06^{a} ±0.22	6.02^{a} ±0.31

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา

ตารางข-14 คุณภาพทางจุลชีววิทยาของชาใบบัวบกด้วยปั้มความร้อนร่วมกับรังสีอัลตราไวโอเลต

อุณหภูมิอบ (°ซ)	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (log CFU/g)$^{(NS)}$	ยีสต์และรา (CFU/g)	Coliform (MPN/g)	*E. coli* (MPN/g)
30 - 40	3.30±0.09	<25	3	<3
30 - 50	3.32±0.01	<25	3	<3
30 - 60	3.34±0.05	<25	<3	<3
40 - 50	3.31±0.17	<25	<3	<3
40 - 60	3.33±0.02	<25	<3	<3

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางข-15 คุณภาพทางจุลชีววิทยาของชาใบบัวบกด้วยอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ

อุณหภูมิอบ (°ซ)	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (log CFU/g)	ยีสต์และรา (CFU/g)	Coliform (MPN/g)	*E. coli* (MPN/g)
40	3.38[a] ±0.04	<25	3	<3
50	3.36[b] ±0.02	<25	<3	<3
60	3.35[b] ±0.08	<25	<3	<3

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางข-16 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (log CFU/g) ของชาใบบัวบกระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 40 °ซ

เก็บรักษา (เดือน)	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (log CFU/g)			
	ใบชาที่ผ่านปั้มความร้อน4 °ซ	ใบชาที่ผ่านปั้มความร้อน40 °ซ	ใบชาที่ผ่านอินฟราเรดสุญญากาศ4 °ซ	ใบชาที่ผ่านอินฟราเรดสุญญากาศ40 °ซ
0	3.28[d] ±0.01	3.27[e] ±0.01	3.22[d] ±0.54	3.22[e] ±0.54
0.5	3.29[d] ±0.01	3.30[e] ±0.04	3.24[d] ±0.04	3.27[d] ±0.01
1	3.31[d] ±0.01	3.31[e] ±0.01	3.27[d] ±0.02	3.30[d] ±0.01
1.5	3.37[c] ±0.03	3.39[d] ±0.01	3.36[cd] ±0.04	3.38[c] ±0.16
2	3.40[c] ±0.03	3.43[c] ±0.16	3.39[c] ±0.00	3.42[c] ±0.03
2.5	3.82[b] ±0.25	3.88[b] ±0.18	3.77[b] ±0.21	3.85[b] ±0.28
3	3.90[a] ±0.11	3.94[a] ±0.04	3.88[a] ±0.71	3.90[a] ±0.18

หมายเหตุ - เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกัน แสดงค่าความแตกต่างกันของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

- ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางข-17 ระยะเวลาการอบแห้งชาใบบัวบกด้วยปั๊มความร้อนร่วมกับรังสีอัลตราไวโอเลต ที่อุณหภูมิ 30-40 °ซ น้ำหนักเริ่มต้นประมาณ 70 กรัม

เวลา(นาที)	น้ำหนักตัวอย่าง (R1)	ความชื้น (% dry basis)	อัตราการอบแห้ง (g of water/min)	น้ำหนักตัวอย่าง (R2)	ความชื้น (% dry basis)	อัตราการอบแห้ง (g of water/min)
0	70.5	792.41	0	70.9	797.47	0
60	54.2	586.08	0.27	55.6	603.80	0.26
120	41.6	426.58	0.21	43.5	450.63	0.20
180	36.3	359.49	0.09	38.1	382.28	0.09
240	28.5	260.76	0.13	30.9	291.14	0.12
300	22.3	182.28	0.10	23.8	201.27	0.12
360	16.4	107.59	0.10	18.1	129.11	0.10
420	13.6	72.15	0.05	14.2	79.75	0.07
480	11.1	40.51	0.04	12.5	58.23	0.03
540	9	13.92	0.04	9.8	24.05	0.05
600	8.6	8.86	0.01	8.9	12.66	0.02
630	8.3	5.06	0.00	8.5	7.59	0.01
660	8	1.27	0.01	8.4	6.33	0.00
690	7.9	0.00	0.00	7.9	0.00	0.01
720	7.9	0.00	0.00	7.9	0.00	0.00

ตารางข-18 ระยะเวลาการอบแห้งชาใบบัวบกด้วยปั๊มความร้อนร่วมกับรังสีอัลตราไวโอเลต ที่อุณหภูมิ 30-50 °ซ น้ำหนักเริ่มต้นประมาณ 70 กรัม

เวลา(นาที)	น้ำหนักตัวอย่าง (R1)	ความชื้น (% dry basis)	อัตราการอบแห้ง (g of water/min)	น้ำหนักตัวอย่าง (R2)	ความชื้น (% dry basis)	อัตราการอบแห้ง (g of water/min)
0	70.1	798.72	0	70	821.05	0
60	38.9	398.72	0.52	34.1	348.68	0.60
120	26.7	242.31	0.20	19.5	156.58	0.24
180	19.3	147.44	0.12	12.3	61.84	0.12

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

240	14.2	82.05	0.09	9	18.42	0.06
300	11.1	42.31	0.05	8.1	6.58	0.01
360	8.8	12.82	0.04	7.6	0.00	0.01
420	8.6	10.26	0.00	7.9	3.95	0.00
480	8	2.56	0.01	7.6	0.00	0.00
540	7.9	1.28	0.00	7.6	0.00	0.00
600	7.8	0.00	0.00	7.6	0.00	0.00
630	7.8	0.00	0.00	7.6	0.00	0.00

ตารางข-19 ระยะเวลาการอบแห้งชาใบบัวบกด้วยปั๊มความร้อนร่วมกับรังสีอัลตราไวโอเลต ที่อุณหภูมิ 30-60 °ซ น้ำหนักเริ่มต้นประมาณ 70 กรัม

เวลา(นาที)	น้ำหนักตัวอย่าง (R1)	ความชื้น (% dry basis)	อัตราการอบแห้ง (g of water/min)	น้ำหนักตัวอย่าง (R2)	ความชื้น (% dry basis)	อัตราการอบแห้ง (g of water/min)
0	70.6	805.13	0	70.2	800.00	0
60	33.5	329.49	0.62	32.1	311.54	0.64
120	23.1	196.15	0.17	22.4	187.18	0.16
180	15.6	100.00	0.13	16.5	111.54	0.10
240	10.8	38.46	0.08	10.2	30.77	0.11
300	8.9	14.10	0.03	9	15.38	0.02
360	8.3	6.41	0.01	8.5	8.97	0.01
420	8.3	6.41	0.00	8.1	3.85	0.01
480	8	2.56	0.01	7.9	1.28	0.00
540	7.8	0.00	0.00	7.8	0.00	0.00

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางข-20 ระยะเวลาการอบแห้งชาใบบัวบกด้วยปั๊มความร้อนร่วมกับรังสีอัลตราไวโอเลต ที่อุณหภูมิ 40-50 °ซ น้ำหนักเริ่มต้นประมาณ 70 กรัม

เวลา(นาที)	น้ำหนักตัวอย่าง (R1)	ความชื้น (% dry basis)	อัตราการอบแห้ง (g of water/min)	น้ำหนักตัวอย่าง (R2)	ความชื้น (% dry basis)	อัตราการอบแห้ง (g of water/min)
0	70.8	796.20	0	70.6	805.13	0
60	30.5	286.08	0.67	30.1	285.90	0.68
120	20.1	154.43	0.17	21.3	173.08	0.15
180	13.2	67.09	0.12	14.1	80.77	0.12
240	8.9	12.66	0.07	9	15.38	0.09
300	8.3	5.06	0.01	8.5	8.97	0.01
360	7.9	0.00	0.01	8	2.56	0.01
420	7.9	0.00	0.00	7.8	0.00	0.00

ตารางข-21 ระยะเวลาการอบแห้งชาใบบัวบกด้วยปั๊มความร้อนร่วมกับรังสีอัลตราไวโอเลต ที่อุณหภูมิ 40-60 °ซ น้ำหนักเริ่มต้นประมาณ 70 กรัม

เวลา(นาที)	น้ำหนักตัวอย่าง (R1)	ความชื้น (% dry basis)	อัตราการอบแห้ง (g of water/min)	น้ำหนักตัวอย่าง (R2)	ความชื้น (% dry basis)	อัตราการอบแห้ง (g of water/min)
0	70.1	798.72	0	70.3	789.87	0
60	27.5	252.56	0.71	27.1	243.04	0.72
120	19.5	150.00	0.13	18.4	132.91	0.15
180	11.1	42.31	0.14	10.2	29.11	0.14
240	8.1	3.85	0.05	8	1.27	0.04
300	7.8	0.00	0.01	7.9	0.00	0.00

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางข-22 ระยะเวลาการอบแห้งชาใบบัวบกด้วยอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 40 °ซ ความดัน 70 มิลลิบาร์ น้ำหนักเริ่มต้นประมาณ 70 กรัม

เวลา(นาที)	น้ำหนักตัวอย่าง (R1)	ความชื้น (% dry basis)	อัตราการอบแห้ง (g of water/min)	น้ำหนักตัวอย่าง (R2)	ความชื้น (% dry basis)	อัตราการอบแห้ง (g of water/min)
0	70.5	710.34	0	70	809.09	0
30	38.9	347.12	1.053	38.1	394.80	1.063
60	24.1	177.01	0.493	23.8	209.09	0.476
90	16.6	90.80	0.25	16.2	110.38	0.253
120	12.3	41.379	0.143	12.1	57.142	0.136
150	10.1	16.091	0.073	9.6	24.675	0.083
180	9.2	5.7471	0.03	8.8	14.285	0.026
210	8.7	0	0.016	8.2	6.4935	0.02
240	8.7	0	0	8.2	6.4935	0

ตารางข-23 ระยะเวลาการอบแห้งชาใบบัวบกด้วยอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 50 °ซ ความดัน 70 มิลลิบาร์ น้ำหนักเริ่มต้นประมาณ 70 กรัม

เวลา(นาที)	น้ำหนักตัวอย่าง (R1)	ความชื้น (% dry basis)	อัตราการอบแห้ง (g of water/min)	น้ำหนักตัวอย่าง (R2)	ความชื้น (% dry basis)	อัตราการอบแห้ง (g of water/min)
0	70.1	822.36	0	70.3	825	0
30	22.8	200	1.576	19.6	157.89	1.69
60	10.8	42.10	0.4	10.6	39.47	0.3
90	7.9	3.94	0.096	8.1	6.578	0.083
120	7.6	0	0.01	7.6	0	0.016
150	7.6	0	0	7.6	0	0
180	7.6	0	0	7.6	0	0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางข-24 ระยะเวลาการอบแห้งชาใบบัวบกด้วยอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 60 °ซ ความดัน 70 มิลลิบาร์ น้ำหนักเริ่มต้นประมาณ 70 กรัม

เวลา(นาที)	น้ำหนักตัวอย่าง (R1)	ความชื้น (% dry basis)	อัตราการอบแห้ง (g of water/min)	น้ำหนักตัวอย่าง (R2)	ความชื้น (% dry basis)	อัตราการอบแห้ง (g of water/min)
0	70.8	844	0	70	833.33	0
15	36.3	384	2.3	35.4	372	2.306
30	20.9	178.66	1.026	19.8	164	1.04
45	10.5	40	0.693	10.9	45.33	0.593
60	8.4	12	0.14	8.1	8	0.186
75	7.9	5.33	0.033	7.6	1.33	0.033
90	7.5	0	0.026	7.5	0	0.006
105	7.5	0	0	7.5	0	0

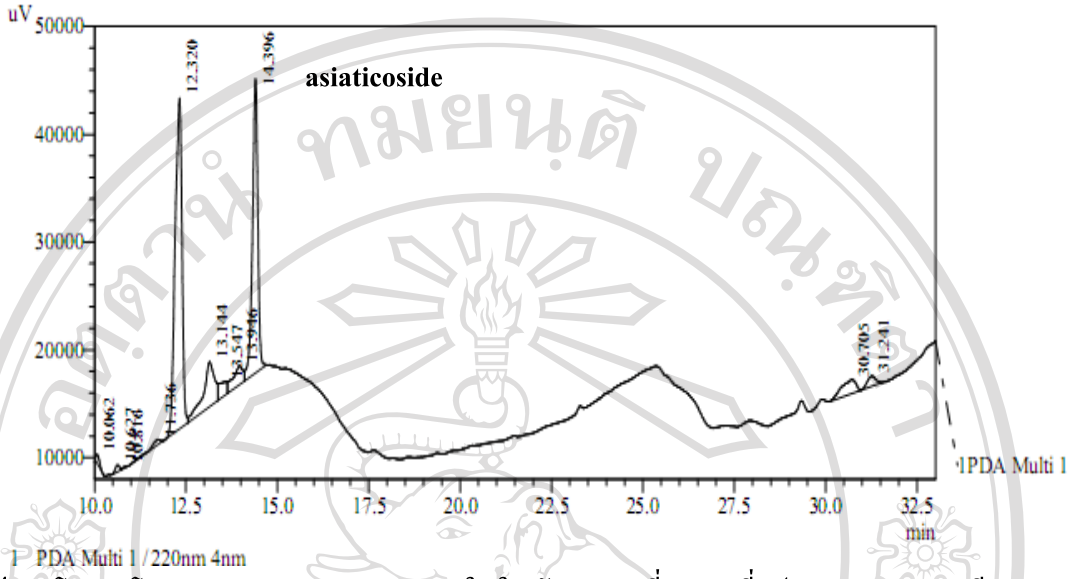
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

โครมาโตแกรม HPLC

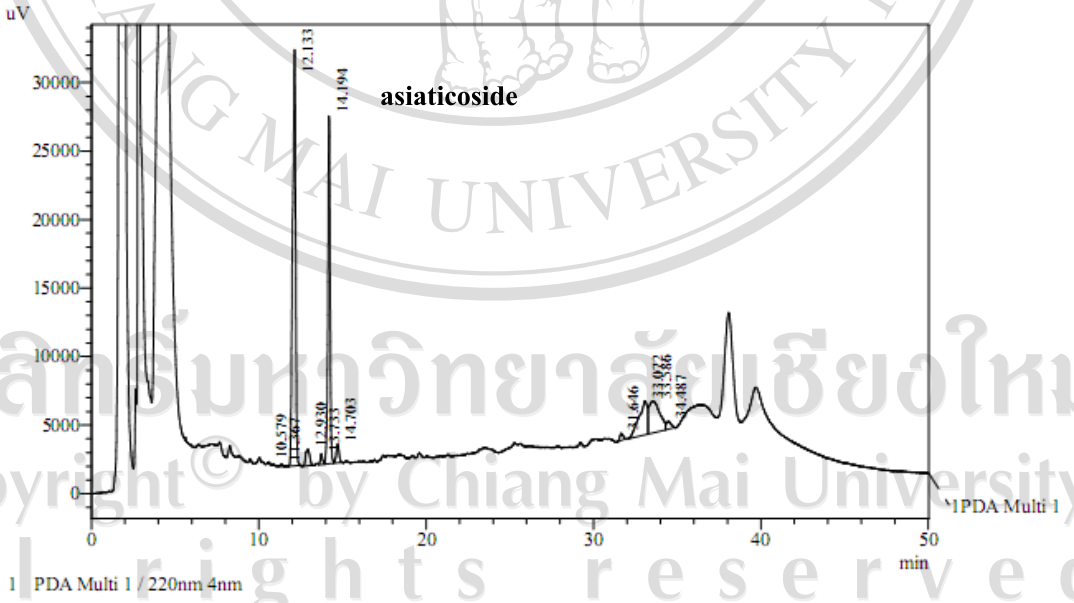
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณสารอะเซียติโคไซด์ (asiaticoside) ในใบบัวบกสด



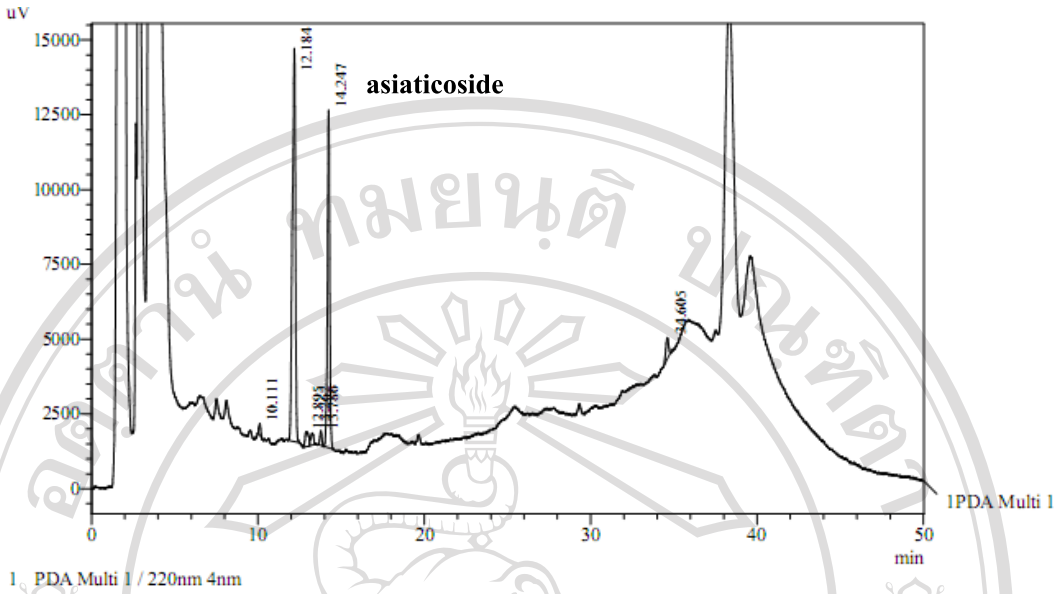
รูป ค1 โครมาโตแกรมของสาร asiaticoside ในใบบัวบกสด ที่เวลาเฉลี่ยประมาณ 14.3 นาที

2. โครมาโตแกรมของการวิเคราะห์ปริมาณสารอะเซียติโคไซด์ (asiaticoside) ในชาใบบัวบก

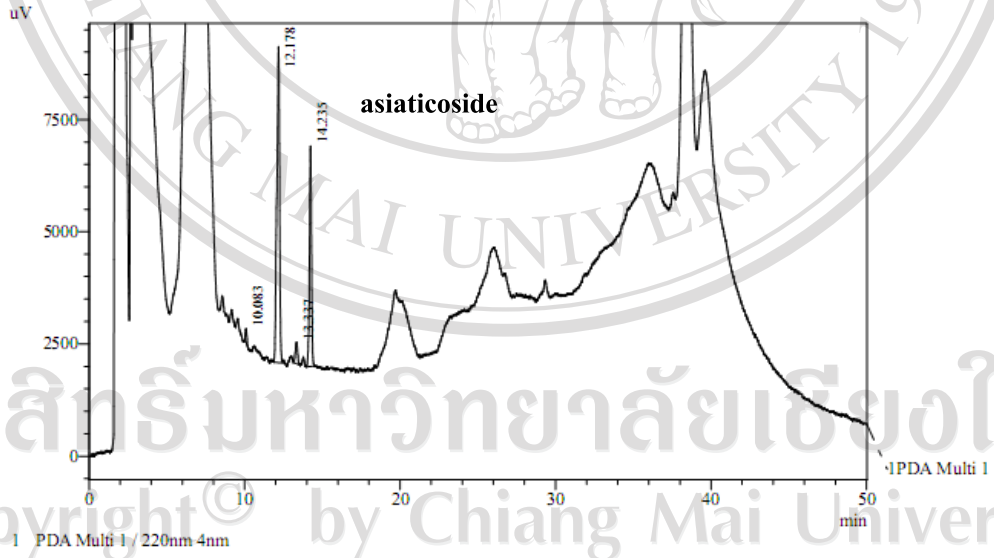


รูป ค2 โครมาโตแกรมของสารอะเซียติโคไซด์ (asiaticoside) ในชาบัวบกที่ทำให้แห้งด้วยปั้มความร้อนร่วมกับรังสีอัลตราไวโอเลต ที่อุณหภูมิ 30-40 °ซ เวลาเฉลี่ยประมาณ 14.2 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

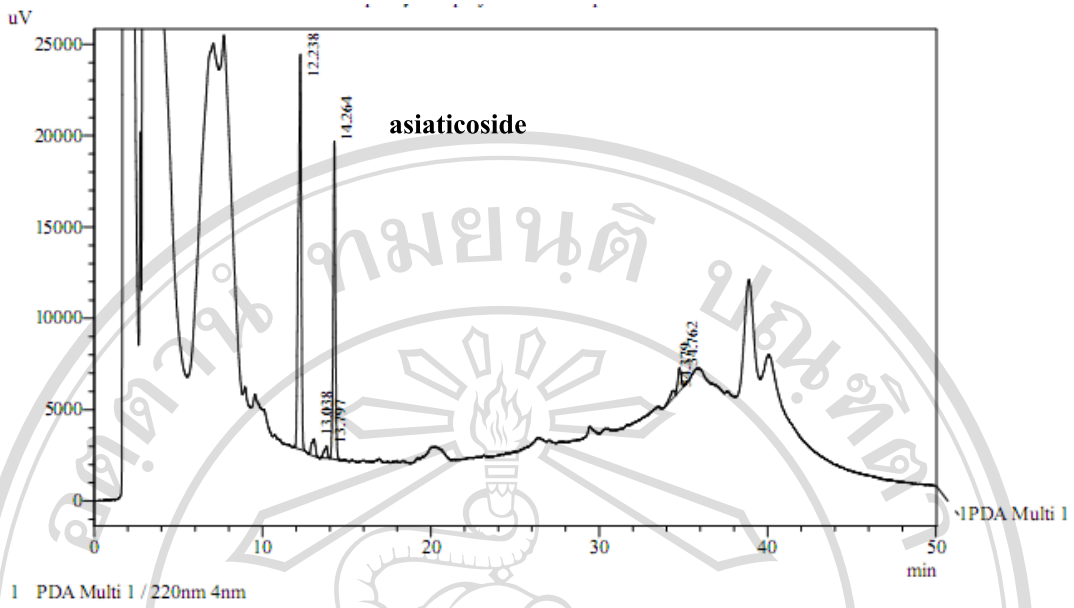


รูป ค3 โครมาโตแกรมของสารอะเซียติโคไซด์ (asiaticoside) ในชาบัวบกที่ทำให้แห้งด้วยปั้มความร้อนร่วมกับรังสีอัลตราไวโอเลต ที่อุณหภูมิ 30-50 °ซ เวลาเฉลี่ยประมาณ 14.2 นาที

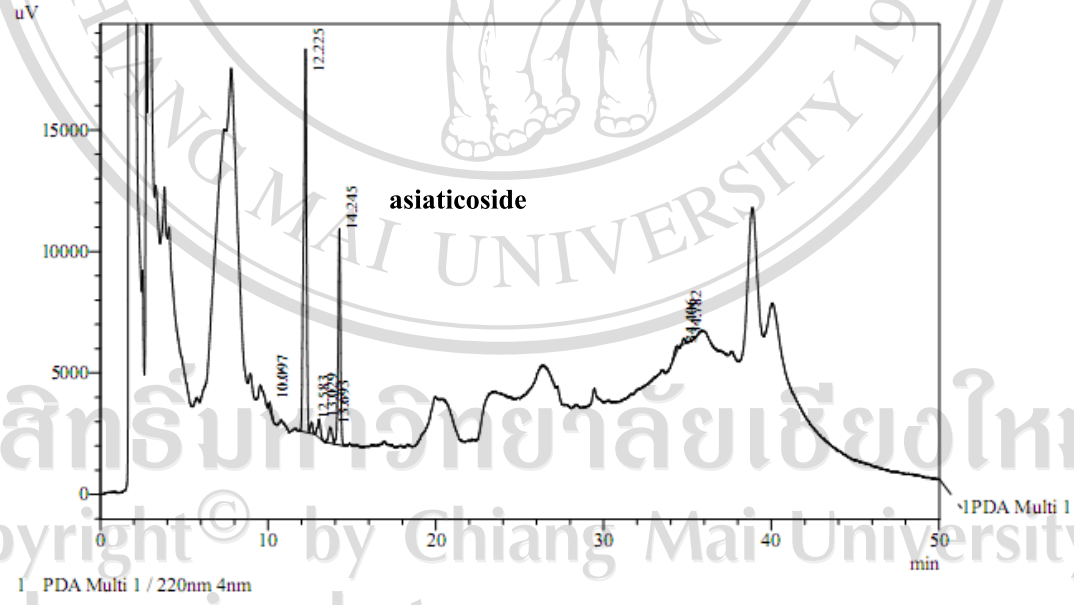


รูป ค4 โครมาโตแกรมของสารอะเซียติโคไซด์ (asiaticoside) ในชาบัวบกที่ทำให้แห้งด้วยปั้มความร้อนร่วมกับรังสีอัลตราไวโอเลต ที่อุณหภูมิ 30-60 °ซ เวลาเฉลี่ยประมาณ 14.2 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

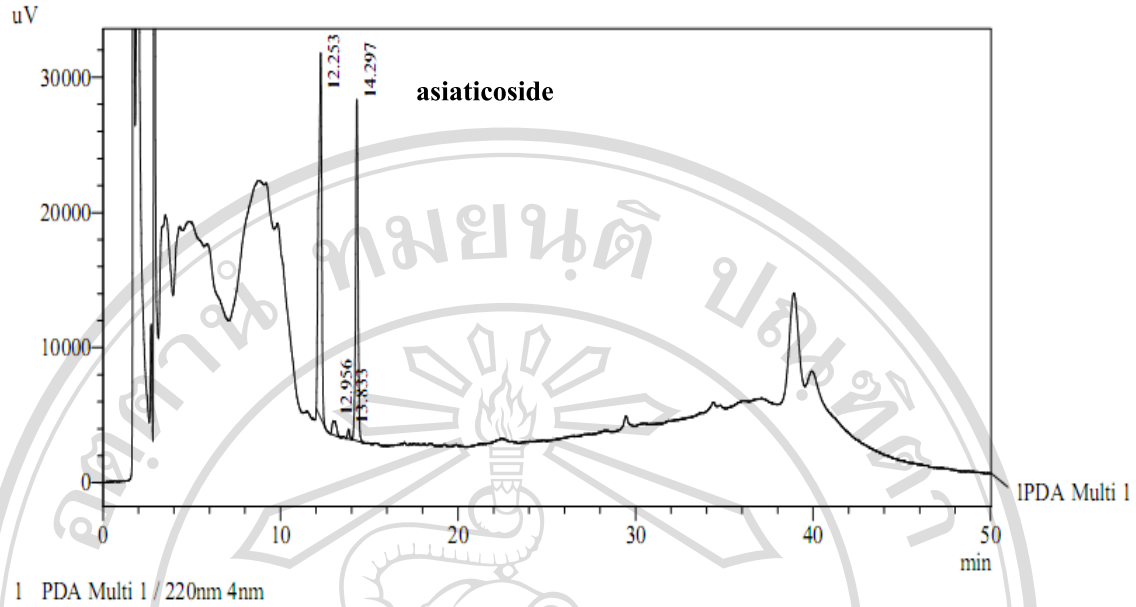


รูป ค5 โครมาโตแกรมของสารอะเซียติโคไซด์ (asiaticoside) ในชาบัวบกที่ทำให้แห้งด้วยปั้มความร้อนร่วมกับรังสีอัลตราไวโอเลต ที่อุณหภูมิ 40-50 °ซ เวลาเฉลี่ยประมาณ 14.2 นาที

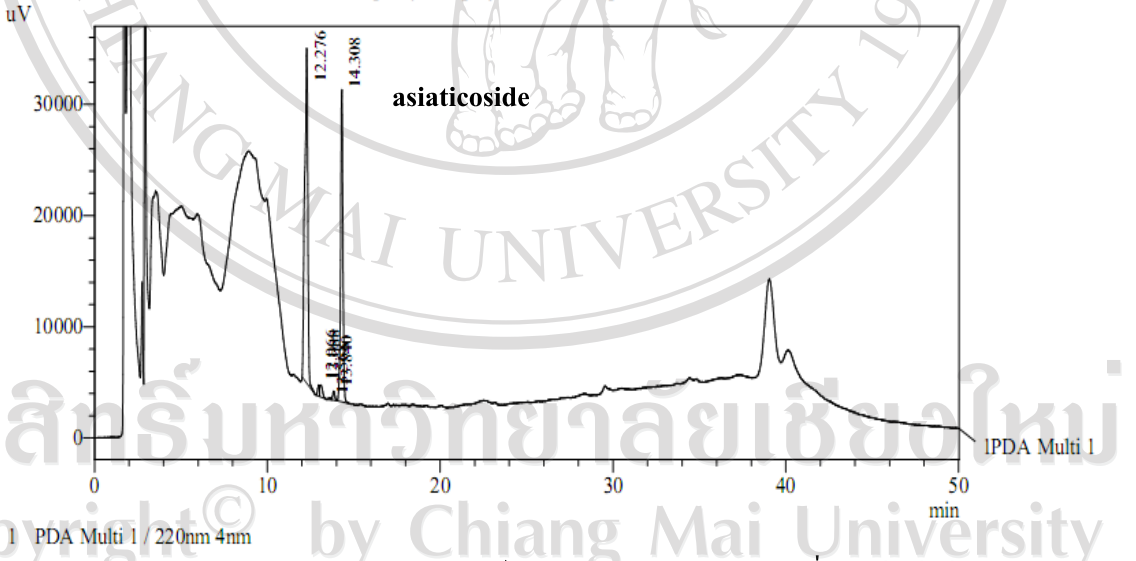


รูป ค6 โครมาโตแกรมของสารอะเซียติโคไซด์ (asiaticoside) ในชาบัวบกที่ทำให้แห้งด้วยปั้มความร้อนร่วมกับรังสีอัลตราไวโอเลต ที่อุณหภูมิ 40-60 °ซ เวลาเฉลี่ยประมาณ 14.2 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

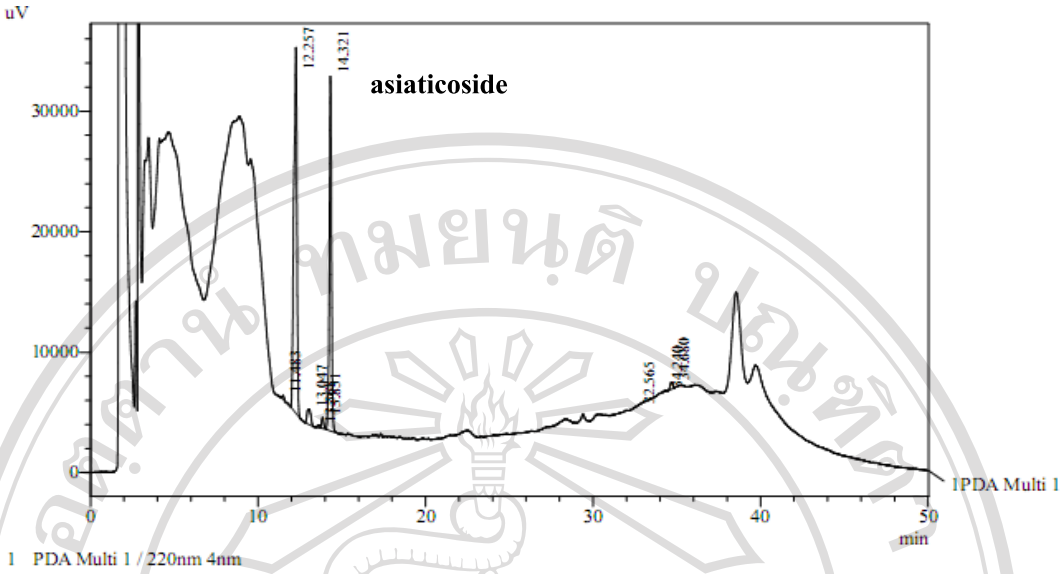


รูป ค7 โครมาโตแกรมของสารอะเซียติโคไซด์ (asiaticoside) ในชาบัวบกที่ทำให้แห้งด้วยอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 40 °ซ เวลาเฉลี่ยประมาณ 14.2 นาที



รูป ค8 โครมาโตแกรมของสารอะเซียติโคไซด์ (asiaticoside) ในชาบัวบกที่ทำให้แห้งด้วยอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 50 °ซ เวลาเฉลี่ยประมาณ 14.2 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป ค9 โครมาโตแกรมของสารอะเซียติโคไซด์ (asiaticoside) ในชาบัวบกที่ทำให้แห้งด้วยอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 60 °ซ เวลาเฉลี่ยประมาณ 14.2 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง-1 แบบทดสอบความชอบโดยวิธี 9-Point Hedonic Scale ของผลิตภัณฑ์ชาใบบัวบก

ชื่อผู้ทดสอบ……วันที่……ชุดที่……..

คำแนะนำ: ทดสอบผลิตภัณฑ์ชาบัวบกแล้วให้คะแนนความชอบต่อตัวอย่าง 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

คะแนน 9= ชอบมาก 8 =

คุณลักษณะ	รหัสตัวอย่าง			
	……..	…….	……..	……..
สี				
กลิ่นสมุนไพร				
รสชาติรวม				
ความรู้สึกหลังกลืน				
การยอมรับรวม				

ข้อเสนอแนะ……

……

……

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก จ

รูปภาพงานวิจัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปภาพงานวิจัย

อบที่อุณหภูมิ 30-40 °ซ อบที่อุณหภูมิ 30-50 °ซ อบที่อุณหภูมิ 30-60 °ซ

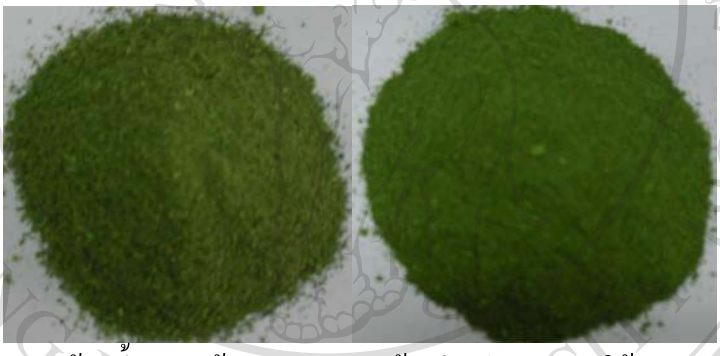
อบที่อุณหภูมิ 40-50 °ซ อบที่อุณหภูมิ 40-60 °ซ

รูป จ-1 ชาใบบัวบกที่อบแห้งด้วยปั้มความร้อนร่วมกับรังสีอัลตราไวโอเลต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อบ ที่อุณหภูมิ 40 °ซ อบ ที่อุณหภูมิ 50 °ซ อบ ที่อุณหภูมิ 60 °ซ

รูป จ-2 ชาใบบัวบกที่อบแห้งด้วยอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ



อบด้วยปั้มความร้อน อบด้วยอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ

รูป จ-3 เปรียบเทียบชาใบบัวบกที่อบแห้งด้วยปั้มความร้อนสภาวะ 40-50°ซ และชาใบบัวบกที่อบแห้งด้วยอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศสภาวะ 60 °ซ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

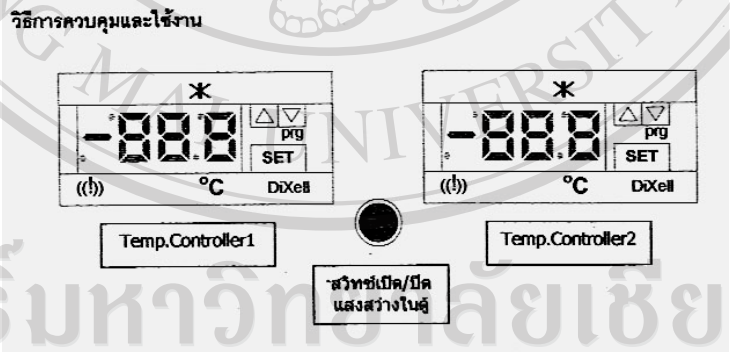
ภาคผนวก ฉ
การทำงานของเครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อน ร่วมกับรังสีอัลตราไวโอเลต

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

รูปฉ-1 เครื่องอบแห้งแบบปั๊มความร้อนร่วมกับรังสีอัลตราไวโอเลต



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

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

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

เมื่อเริ่มต้นเปิดระบบ ค่า Temp เริ่มต้นครั้งแรกที่เปิดระบบขึ้นอยู่กัสภาพแวดล้อมของสถานที่ตั้งเครื่อง 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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

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

3.1 ถ้าต้องการ ที่ T_{max} = 50°ซ และ T_{min} = 20°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°ซ และ T_{min} = 18°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

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

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

รูปช-1 เครื่องอบแห้งแบบอินฟราเรดภายใต้สุญญากาศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ซ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนชา มผช.120/2549

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนชาใบหม่อน มผช. 30/2546

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

ชา

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมชาที่อยู่ในลักษณะเป็นชิ้นแห้งและที่บดเป็นผง อาจบรรจุในซองเยื่อกระดาษ บรรจุในภาชนะบรรจุ ใช้สำหรับชงเป็นเครื่องดื่ม

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ชา หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำใบ ยอด และก้านที่ยังอ่อนของต้นชาในสกุลคาเมลเลีย (camellia) มาแปรรูปเป็นชาหมัก ชากึ่งหมัก หรือชาไม่หมัก

2.2 ชาหมัก หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำใบชามาผึ่งให้อ่อนตัว นวดเป็นเส้น หมักจนใบชาเป็นสีแดง หรือสีน้ำตาลเข้ม อบให้แห้ง

2.3 ชากึ่งหมัก หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำใบชามาผึ่งให้อ่อนตัว คั่วให้สุก นวดเป็นเส้นหรือเม็ด อบให้แห้ง อาจแต่งกลิ่นด้วยดอกไม้หรือใบเตยด้วยก็ได้

2.4 ชาไม่หมัก หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำใบชามาอบด้วยไอน้ำเดือดหรือคั่ว นวดเป็นเส้น อบให้แห้ง

3. ชนิด

3.1 ชาแบ่งออกเป็น 3 ชนิด

3.1.1 ชาหมัก เช่น ชาฝรั่ง (black tea)

3.1.2 ชากึ่งหมัก เช่น ชาอูหลง (oolong tea)

3.1.3 ชาไม่หมัก เช่น ชาเขียว (green tea)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

4.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นชิ้นหรือผง แห้ง ไม่จับตัวเป็นก้อน

4.2 สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของชาชนิดนั้นๆ

4.3 กลิ่น

ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของชาชนิดนั้นๆ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์

4.4 รส

ต้องมีรสที่ดีตามธรรมชาติของชาชนิดนั้นๆ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์

4.5 การสกัดด้วยน้ำเดือด

ของเหลวที่ได้ต้องมีลักษณะที่ดีตามธรรมชาติของชาชนิดนั้นๆ เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 9.1 ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

4.6 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

4.7 การเจือสี

ต้องไม่พบการเจือสีใดๆ

4.8 ความชื้น

ต้องไม่เกินร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก

4.9 กาเฟอีน

ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.5 โดยน้ำหนัก

4.10 จุลินทรีย์

4.10.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องน้อยกว่า 1×10^{4} โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

4.10.2 ยีสต์และรา ต้องไม่พบในตัวอย่าง 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

5. สุขลักษณะ

5.1 สุขลักษณะในการทำชา สถานประกอบการต้องได้รับอนุญาตจากกระทรวงสาธารณสุข

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. การบรรจุ

6.1 ให้บรรจุชาในภาชนะบรรจุที่สะอาด ปิดให้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

6.2 น้ำหนักสุทธิของชาในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่ภาชนะบรรจุชาทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ชาอูหลง ชาเขียว ชาฝรั่ง

(2) ส่วนประกอบที่สำคัญ

(3) น้ำหนักสุทธิ

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

(5) ข้อแนะนำในการบริโภคและการเก็บรักษา

(6) ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ใช้กรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

8.1 รุ่นในที่นี้ หมายถึง ชาชนิดเดียวกัน ที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำในระยะเวลาเดียวกัน

8.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

8.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.6 ข้อ 6 และข้อ 7 จึงจะถือว่าชารุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่น รส และการสกัดด้วยน้ำเดือดให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 8.2.1 แล้วจำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.1 ถึงข้อ 4.5 จึงจะถือว่าชารุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

8.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบการเจือสี ความชื้น และกาเฟอีน ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 200 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.7 ถึงข้อ 4.9 จึงจะถือว่าชารุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 200 กรัมกรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวตาที่
กำหนดเมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.10 จึงจะถือว่าชารุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.3 เกณฑ์ตัดสินตัวอย่างชาต้องเป็นไปตามข้อ 8.2.1 ข้อ 8.2.2 ข้อ 8.2.3 และข้อ 8.2.4 ทุกข้อ จึงจะถือว่าชารุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน

9. การทดสอบ

9.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่น รส และการสกัดด้วยน้ำเดือด

9.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบชาอย่างน้อย 5 คนแต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

9.1.2 เทตัวอย่างชาลงในจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบลักษณะทั่วไปและสีโดยการตรวจพินิจ

9.1.3 เทตัวอย่างชาลงในภาชนะที่เหมาะสม เติมน้ำเดือดตามปริมาณที่ระบุไว้ที่ฉลาก ปิดฝาทิ้งไว้ 6 นาทีตรวจสอบกลิ่น รส และการสกัดด้วยน้ำเดือดโดยการตรวจพินิจ ดม และชิม

9.1.4 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(9.1.4)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสินใจ			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ต้องเป็นชิ้นหรือผง แห้ง ไม่จับตัวเป็นก้อน	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของชาชนิดนั้นๆ	4	3	2	1
กลิ่น	ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของชาชนิดนั้นๆ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์	4	3	2	1
รส	ต้องมีรสที่ดีตามธรรมชาติของชาชนิดนั้นๆ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์	4	3	2	1
การสกัดด้วยน้ำเดือด	ของเหลวที่ได้ต้องมีลักษณะที่ดีตามธรรมชาติของชาชนิดนั้นๆ	4	3	2	1

9.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลากให้ตรวจพินิจ

9.3 การทดสอบการเจือสีเทตัวอย่างชาประมาณ 0.5 กรัมถึง 1 กรัมลงบนกระดาษกรอง พับกระดาษกรองเข้าหากันแล้วขยี้เทตัวอย่างชาออกจากกระดาษกรองให้หมด พ่นน้ำลงบนกระดาษกรองพอเปียก ต้องไม่มีสีเกิดขึ้นเห็นได้ชัดเจน ยกเว้นสีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้บนกระดาษกรองนั้น

9.4 การทดสอบความชื้นและกาเฟอีนให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

9.5 การทดสอบจุลินทรีย์ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

9.6 การทดสอบน้ำหนักสุทธิให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

ชาใบหม่อน

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะชาเขียว ชาจีน และชาฝรั่ง ที่ทำจากใบหม่อน อาจมีการแต่งกลิ่นด้วยดอกไม้หรือใบเตยด้วยก็ได้

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ชาใบหม่อน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำใบหม่อนมาแปรรูปให้แห้ง โดยการนำใบหม่อนสดมาหั่นลวกในน้ำร้อน ผึ่งลม คั่วให้แห้ง หรือคั่วและนวดแล้วนำมาทำให้แห้ง เพื่อชงเป็นเครื่องดื่ม อาจมีการแต่งกลิ่นด้วยดอกไม้หรือใบเตยด้วยก็ได้

2.2 ใบหม่อน หมายถึง ใบของต้นหม่อน ซึ่งมีชื่อพฤกษศาสตร์ในตระกูล โมราซีอี (Family Moraceae)

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องมีลักษณะเป็นชิ้นแห้ง หรือเป็นผงแห้ง สะอาด

3.2 สี

ต้องมีสีธรรมชาติที่ได้จากการแปรรูปใบหม่อน และสม่ำเสมอ

3.3 กลิ่น

มีกลิ่นหอมตามธรรมชาติของชาใบหม่อน อาจมีกลิ่นหอมของดอกไม้หรือใบเตยที่นำมาแต่งกลิ่น และไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

3.4 รส มีรสตามธรรมชาติของชาใบหม่อน และไม่มีรสขม

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.5 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่มีสิ่งแปลกปลอม เช่น เส้นผม ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลของแมลง หนอน หน และนก ดิน ทรายและกรวด หรือส่วนต่างๆที่ไม่ใช่ใบหม่อน

3.6 การเจือสีต้องไม่พบการเจือสีใดๆ

3.7 จุลินทรีย์

3.7.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

3.7.2 ต้องไม่มีราปรากฏให้เห็นได้อย่างชัดเจน

4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำชาใบหม่อน ให้เป็นไปตามคำแนะนำ

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุชาใบหม่อนในภาชนะบรรจุที่เหมาะสม สะอาด แห้ง ผนึกให้เรียบร้อย สามารถป้องกันความชื้น และการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

5.2 น้ำหนักสุทธิของชาใบหม่อนในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุชาใบหม่อนทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ชาเขียวใบหม่อน ชาจีนใบหม่อน ชาฝรั่งใบหม่อน

(2) น้ำหนักสุทธิ เป็นกรัม

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

(4) ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ใช้กรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ชาใบหม่อนที่ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือซื้อขายหรือส่งมอบในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การเจือสี การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.5 ข้อ 3.6 ข้อ 5. และข้อ 6. จึงจะถือว่าชาใบหม่อนรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่น และรส ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ข้อ 3.2 และข้อ 3.3 จึงจะถือว่าชาใบหม่อนรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 5 หน่วยภาชนะบรรจุ มาทำเป็นตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.7 จึงจะถือว่าชาใบหม่อนรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างชาใบหม่อนต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 และข้อ 7.2.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าชาใบหม่อนรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป

8.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบชาใบหม่อนอย่างน้อย 5 คนแต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

8.1.2 ให้วางตัวอย่างชาใบหม่อนในจานกระเบื้องสีขาว แล้วตรวจพิจารณาลักษณะทั่วไปและสี

8.1.3 ใส่ตัวอย่างชาใบหม่อนในภาชนะที่เหมาะสม เติมน้ำที่กำลังเดือดลงไป แล้วตรวจพินิจกลิ่นและรสจากน้ำชาที่ชงได้

8.1.4 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(8.1.4)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสินใจ(คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ต้องเป็นชิ้นหรือแห้งหรือเป็นผง แห้ง สะอาด	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีธรรมชาติที่ได้จากการแปรรูปใบหม่อน และสม่ำเสมอ	4	3	2	1
กลิ่น	ต้องมีกลิ่นหอมตามธรรมชาติของชาใบหม่อน อาจมีกลิ่นหอมของดอกไม้หรือใบเตยที่นำมาแต่งกลิ่น และไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค	4	3	2	1
รส	มีรสตามธรรมชาติของชาใบหม่อน และไม่มีรสขม	4	3	2	1

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ตรวจพินิจ

8.3 การทดสอบการเจือสี

เทชาใบหม่อนประมาณ 0.5 ถึง 1 กรัมลงบนกระดาษกรอง พับกระดาษกรองเข้าหากันแล้วขยี้ เทชาใบหม่อนออกจากกระดาษกรองให้หมด พ่นน้ำลงบนกระดาษกรองพอเปียก ต้องไม่มีสีเกิดขึ้นเห็นได้ชัดเจนบนกระดาษกรองนั้น

8.4 การทดสอบจุลินทรีย์ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.5 การทดสอบน้ำหนักสุทธิให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล นางสาว จรรยา โท๊ะนาบุตร

วัน เดือน ปีเกิด 1 มิถุนายน 2528

ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษาระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย จังหวัดลำปาง ปีการศึกษา 2546

สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดลำปาง ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved