ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี และทางกายภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี

การวิเคราะห์หาปริมาณแทนนินโดยวิธี Lowenthal's permanganate oxidation process (AOAC, 2000)

<u>สารเคมีที่ใช้</u>

1. สารละลาย Indigo carmine (Indigo carmine 1.5 กรัมในน้ำ 1 ลิตร ที่มีกรดกำมะถันเข้มข้นละลายอยู่ 50 มิลลิลิตร)
2. สารละลายเจลาติน (เจลาติน 25 กรัม) แช่ในสารละลายเกลือแกงที่อิ่มตัวนาน 1 ชั่วโมง อุ่นจนกระทั่งเจลาตินละลาย ทำให้เย็นแล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตรด้วยสารละลายเกลือแกงที่อิ่มตัว
3. สารละลาย Acid sodium chloride (เติมกรดกำมะถันเข้มข้น 25 มิลลิลิตรลงในสารละลายเกลือแกงที่อิ่มตัว 975 มิลลิลิตร)
4. สารละลายโปแตสเซียมเปอร์แมงกาเนต 0.008 โมลาร์

<u>วิธีการวิเคราะห์</u>

ชั่งชาตัวอย่างมาประมาณ 5 กรัม ใส่ลงในน้ำกลั่น 400 ml ต้มนาน 1 ชั่วโมง กรองผ่านสำลีใส่ใน Volumetric flask ขนาด 500 ml ปล่อยให้เย็นแล้วปรับปริมาตรให้ครบ 500 ml ด้วยน้ำกลั่น แล้วเขย่าให้เข้ากันดี (เรียกว่าสารละลาย A) ปิเปตสารละลาย A มา 100 ml ใส่ลงใน Volumetric flask ขนาด 250 ml แล้วเติมสารละลายเจลาตินลงไป 50 ml จากนั้นปรับปริมาตรให้ครบ 250 ml ด้วยสารละลาย Acid sodium chloride เทใส่ฟลาสค์ขนาด 400 ml เติมเกาลิน (Kaolin) ลงไป 20 กรัม เขย่านาน 15 นาที แล้วกรอง สารละลายที่ได้เรียกว่าสารละลาย B

ปิเปตสารละลาย A 10 ml ใส่ลงในฟลาสค์ขนาด 1 ลิตร เติมสารละลาย Indigo carmine ลงไป 25 ml แล้วปรับปริมาตรทั้งหมดให้เป็น 750 ml ด้วยน้ำกลั่น นำสารละลายโปแตสเซียมเปอร์แมงกาเนตความเข้มข้น 0.008 M ใส่ในบิวเรต ค่อยๆ เปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีเหลืองและสีชมพูอ่อน หยุดไตรเตรทเมื่อได้สีชมพูอ่อน จดปริมาตรของสารละลายโปแตสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่ใช้ = A ml

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปิเปตสารละลาย B มา 25 ml ใส่ลงในฟลาสค์ขนาด 1 ลิตร เติมสารละลาย Indigo carmine ลงไป 25 ml แล้วปรับปริมาตรทั้งหมดให้เป็น 750 ml ด้วยน้ำกลั่น ไตรเตรทเช่นเดียวกันกับสารละลาย A จนได้สีชมพูอ่อน จดปริมาตรของสารละลายโปแตสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่ใช้ = B

<u>การคำนวณ</u>

ปริมาตรของสารละลายโปแตสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่ใช้ไตรเตรตกับแทนนิน
= (A-4.0)–(B-4.5) (4.0 และ 4.5 เป็นค่า Blank ของสารละลาย A และ B ตามลำดับ)

การวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยวิธี Electrometric

- เตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์วัตถุดิบ โดยการชั่งอาหารตัวอย่างให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอนประมาณ 5 กรัม เติมน้ำ 3 เท่า แล้วนำไปปั่นให้เข้ากันนาน 5 นาที จากนั้นกรองด้วยกระดาษกรอง จะได้ตัวอย่างที่เตรียมในรูปสารละลาย
- เตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์น้ำชาชงผสมโดยการชั่งอาหารตัวอย่างให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอนประมาณ 2.5 กรัม บรรจุในถุงชาปิดผนึกเรียบร้อย จุ่มลงในน้ำเดือดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ปริมาณ 120 ซีซี นาน 2 นาที จะได้ตัวอย่างที่เตรียมในรูปสารละลาย

นำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เตรียมมาตรวจวัดค่าความเป็นกรด–ด่างด้วยเครื่อง Microprocessor pH meter โดยปรับค่ามาตรฐานในการวัดแต่ละครั้งด้วยสารละลายมาตรฐานที่มีความเป็นกรด – ด่างเท่ากับ 4.00 และ 7.00 ตามลำดับ ทำการตรวจวัด 3 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น

ชั่งอาหารตัวอย่างให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอนประมาณ 5 กรัม ใส่ลงใน Moisture can ที่ผ่านการอบและทราบน้ำหนักแห้งแล้ว นำไปอบในตู้อบที่ควบคุมอุณหภูมิได้แน่นอน ให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิ 100-105 องศาเซลเซียส นานประมาณ 3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบและปล่อยให้เย็นใน Desiccator ชั่งหาน้ำหนัก นำไปอบซ้ำหลายๆ ครั้งจนได้น้ำหนักคงที่ ซึ่งค่าที่ได้จะต้องไม่แตกต่างกันเกิน 0.05 กรัม ชั่งหาน้ำหนักของแข็งที่เหลืออยู่ คำนวณหาน้ำหนักของน้ำหนักที่หายไป และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นได้ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น(น้ำหนักเปียก)} = \frac{\text{น้ำหนักที่หายไป}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างที่ใช้}} \times 100$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์ปริมาณแกลลิค และอีลาจิค แอซิด

1. การเตรียมตัวอย่างชา

ชั่งตัวอย่างชา 1 กรัม ลงในขวดแก้วรูปชมพู่ขนาด 50 มิลลิลิตร
เติมน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสลงไปจำนวน 20 มิลลิลิตร
นำไปเขย่าด้วยเครื่อง Ultrasonicator เป็นเวลา 10 นาที
กรองเอากากชาออกด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1
กรองด้วยหัวกรองขนาด 0.45 µm ลงใน Vial เพื่อเตรียมวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC

2. การเตรียมสารมาตรฐาน

เตรียมสารมาตรฐานแกลลิค แอซิด (Gallic acid) และอีลาจิค แอซิด (Ellagic acid) ความเข้มข้นร้อยละ 0.2 ละลายใน Methanol ตามลำดับ

3. การนำตัวอย่างชาไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC โดยมีสภาวะการวิเคราะห์ดังนี้

เครื่อง High Performance Liquid Chromatography ผลิตภัณฑ์ Shimadzu (Japan)
Column ผลิตภัณฑ์ GL Science (Intertstil ODS-3, 4.6 X 250 mm, i.d., 5µm)

Mobile phase	:	Methanol (HPLC grade)& Water
Gradient profile	:	ร้อยละ 0-100 Methanol 30 min
		ร้อยละ100 Methanol 5 min
		ร้อยละ100-0 Methanol 3 min
		ร้อยละ0 methanol 3 min
Run time	:	300 min
Injection volume	:	20 µl
Flow rate	:	1 ml/min
Detector	:	Photodiode array 254 nm

ผลการศึกษาโครมาโทรแกรมของสารมาตรฐาน พบว่า แกลลิค แอซิด (Gallic acid) มี Retention time 11.681 นาที และอีลาจิค แอซิด (Ellagic acid) มี Retention time 21.037 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ

การเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ทางกายภาพ

- เตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์วัตถุดิบ โดยการชั่งอาหารตัวอย่างให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอนประมาณ 5 กรัม เติมน้ำ 3 เท่า แล้วนำไปปั่นให้เข้ากันนาน 5 นาที จากนั้นกรองด้วยกระดาษกรอง จะได้ตัวอย่างที่เตรียมในรูปสารละลาย
- เตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์น้ำชาชงผสม โดยการชั่งอาหารตัวอย่างให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอนประมาณ 2.5 กรัม บรรจุในถุงชาปิดผนึกเรียบร้อย จุ่มลงในน้ำเดือดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ปริมาณ 120 ซีซี นาน 2 นาที จะได้ตัวอย่างที่เตรียมในรูปสารละลาย

การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด

ปรับสเกลให้มีค่าเป็น 0 ด้วยน้ำกลั่น นำตัวอย่างที่เป็นของเหลวหยดลงบน Hand Refractometer ทำการวัดอย่างน้อย 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย

การวัดสีระบบ Hunter Lab

เป็นการวัดสีด้วยเครื่องวัดสี Minolta camera: Model CR-310 วัดค่าสีในระบบฮันเตอร์ (Hunter Lab) โดยค่าสี L* เป็นค่าความสว่าง (Lightness) a* เป็นค่าสีแดงและสีเขียว (Redness/Greeness) และ b* เป็นค่าสีเหลืองและสีน้ำเงิน (Yellowness/Blueness)

เมื่อ	L* คือ ค่าความสว่าง	มีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 100
	a* คือ ค่าสีแดง	เมื่อ a มีค่าบวก เป็นสีแดง
		เมื่อ a มีค่าลบ เป็นสีเขียว
	b* คือ ค่าสีเหลือง	เมื่อ b มีค่าบวก เป็นสีเหลือง
		เมื่อ b มีค่าลบ เป็นสีน้ำเงิน

ก่อนทำการวัดสีทุกครั้งต้องปรับมาตรฐานเครื่อง (Calibration) ก่อนทำการวัดทุกครั้ง จึงวัดสีตัวอย่างผลิตภัณฑ์โดยทำการวัดซ้ำ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การวัดความขุ่น (Turbidity)

นำตัวอย่างมาวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectophotometer โดยวัดเทียบน้ำกลั่นที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร และ 700 นาโนเมตร คำนวณค่าความขุ่นโดย

ค่าความขุ่น = ค่าการดูดกลืนแสง 420 นาโนเมตร - ค่าการดูดกลืนแสง 700 นาโนเมตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสการยอมรับของผู้บริโภค
เพื่อคัดเลือกวิธีการอบแห้งที่เหมาะสม

ชื่อผู้ทดสอบชิม.....วันที่.....

ชื่อผลิตภัณฑ์ ชาชงผสมจากลำไย ชุดที่.....

คำชี้แจง กรุณาทดสอบตัวอย่างตามลำดับที่นำเสนอ แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ โดยกำหนดให้

9 = ชอบมากที่สุด 6 = ชอบเล็กน้อย 3 = ไม่ชอบปานกลาง

8 = ชอบมาก 5 = เฉยๆ 2 = ไม่ชอบมาก

7 = ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 1 = ไม่ชอบมากที่สุด

และกรุณาบ้วนปากระหว่างตัวอย่างทุกครั้ง

คุณลักษณะ	229	314	705	698
กลิ่นเปลือกลำไย				
กลิ่นเมล็ดลำไย				
สี				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ : .....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณอย่างมากในการที่ท่านสละเวลาอันมีค่าของท่านเพื่อทดสอบชิมผลิตภัณฑ์ ความช่วยเหลือของท่านในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ขอขอบคุณท่านอีกครั้งหนึ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสการยอมรับของผู้บริโภค
เพื่อคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมสำหรับชาชงผสมลำไย พุทราจีนและใบหม่อน

ชื่อผู้ทดสอบชิม.....วันที่.....
ชื่อผลิตภัณฑ์ ชาชงผสมลำไย พุทราจีนและใบหม่อน ชุดที่.....

คำชี้แจง กรุณาทดสอบตัวอย่าง แล้วโปรดทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องระดับคะแนนที่ท่านพึงพอพอใจตรงตามคะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ โดยกำหนดให้

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

และกรุณาบ้วนปากก่อนชิมตัวอย่างทุกครั้ง

คุณลักษณะ	590	626	226	816	710	441	844	606	085
สี									
กลิ่น									
รสชาติขณะชิม									
ความรู้สึกหลังชิม									
ความใส									
การยอมรับโดยรวม									

ข้อเสนอแนะ : .....
.....
.....
.....

ขอขอบคุณอย่างมากในการที่ท่านสละเวลาอันมีค่าของท่านเพื่อทดสอบชิมผลิตภัณฑ์ ความช่วยเหลือของท่านในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ขอขอบคุณท่านอีกครั้งหนึ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

ผลการอบแห้งเนื้อลำไย พุทราจีน และใบหม่อน และผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพของชาสำเร็จรูปกลิ่นแอปเปิล และกลิ่นพีช

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ค-1 การอบแห้งเนื้อลำไยโดยใช้เตาอบลมร้อน

เวลา (นาที)	ปริมาณความชื้น (g water/g solid)	เวลา (นาที)	ปริมาณความชื้น (g water/g solid)	เวลา (นาที)	ปริมาณความชื้น (g water/g solid)
0	0.29	90	0.14	600	0.07
1	0.29	120	0.13	630	0.07
2	0.29	150	0.13	660	0.07
3	0.29	180	0.13	690	0.06
4	0.29	210	0.12	720	0.06
5	0.29	240	0.12	750	0.06
6	0.28	270	0.11	780	0.05
7	0.28	300	0.11	810	0.05
8	0.28	330	0.10	840	0.05
9	0.28	360	0.10	870	0.05
10	0.27	390	0.09	900	0.04
11	0.26	420	0.09	930	0.04
12	0.26	450	0.09	960	0.03
13	0.25	480	0.08	990	0.03
14	0.25	510	0.08	1020	0.02
15	0.24	540	0.07	1050	0.02
30	0.23	570	0.07	1080	0.02
60	0.18				

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ค-2 การอบแห้งพุทราจีนโดยใช้เตาอบลมร้อน

เวลา (นาที)	ปริมาณความชื้น (g water/g solid)	เวลา (นาที)	ปริมาณความชื้น (g water/g solid)	เวลา (นาที)	ปริมาณความชื้น (g water/g solid)
0	0.23	14	0.21	390	0.09
1	0.23	15	0.20	420	0.09
2	0.23	30	0.19	450	0.09
3	0.23	60	0.17	480	0.08
4	0.23	90	0.16	510	0.08
5	0.23	120	0.15	540	0.08
6	0.23	150	0.14	570	0.08
7	0.22	180	0.14	630	0.07
8	0.22	210	0.13	660	0.06
9	0.22	240	0.13	690	0.06
10	0.22	270	0.12	720	0.06
11	0.22	300	0.11	750	0.04
12	0.22	330	0.10	780	0.03
13	0.21	360	0.09	810	0.03

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ค-3 การอบแห้งใบหม่อนโดยใช้เตาอบลมร้อน

เวลา (นาที)	ปริมาณความชื้น (g water/g solid)	เวลา (นาที)	ปริมาณความชื้น (g water/g solid)	เวลา (นาที)	ปริมาณความชื้น (g water/g solid)
0	5.23	12	4.53	240	1.25
1	5.23	13	4.39	270	1.14
2	5.23	14	4.24	300	1.02
3	5.23	15	4.18	330	0.95
4	5.18	30	3.97	360	0.83
5	5.16	60	3.22	390	0.61
6	5.09	90	2.66	420	0.45
7	5.04	120	2.32	450	0.35
8	4.95	150	1.99	480	0.34
9	4.87	180	1.55	510	0.32
10	4.80	210	1.37	540	0.32
11	4.72				

ตารางที่ ค-4 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของชาสำเร็จรูปกลิ่นแอปเปิล และกลิ่นพีช

ชาสำเร็จรูป	แทนนิน (ร้อยละ)	pH
กลิ่นพีช	0.20±0.19	3.56±0.00
กลิ่นแอปเปิล	0.00±0.00	3.45±0.00

หมายเหตุ: ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ค- 5 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของชาสำเร็จรูปกลิ่นแอปเปิล และกลิ่นพีช

ชาสำเร็จรูป	ค่าสี			ค่าของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด	ค่าความขุ่น (Turbidity)
	L*	a*	b*		
กลิ่นพีช	51.41±0.48	+0.17±0.11	+6.53±0.08	2.4±0.00	0.16±0.00
กลิ่นแอปเปิล	52.24±0.04	+0.13±0.02	+3.31±0.01	2.3±0.00	0.11±0.00

หมายเหตุ: ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

ภาพผลิตภัณฑ์ชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ ง-1 ชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อนสูตรที่ 1-5 (เรียงจากซ้ายไปขวา)

ภาพที่ ง-2 ชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อนสูตรที่ 6-10 (เรียงจากซ้ายไปขวา)

ภาพที่ ง-3 ชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อนสูตรที่ 11-15 (เรียงจากซ้ายไปขวา)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ ง-4 ชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อนสูตรที่ 16-20 (เรียงจากซ้ายไป ขวา)

ภาพที่ ง-5 ชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อนสูตรที่ 21-25 (เรียงจากซ้ายไปขวา)

ภาพที่ ง-6 ชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อนสูตรที่ 26-27 (เรียงจากซ้ายไปขวา)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ ง-7 สูตรที่เหมาะสมของชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน

ภาพที่ ง-8 ส่วนผสมของสูตรที่เหมาะสมของชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน

ภาพที่ ง-9 วัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนผสมของชาชงผสมลำไย พุทราจีน และใบหม่อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวศุภาพิชญ์ ขัดทา
วัน เดือน ปี เกิด	28 พฤศจิกายน 2523
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2542 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนส่วนบุญโญปถัมภ์ลำพูน จังหวัดลำพูน พ.ศ. 2546 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved