



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ก

รูปวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ และการสกัดน้ำมันจากดักแด้ไหมอีรี่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



เลี้ยงด้วยใบตะหุง

เลี้ยงด้วยใบมันสำปะหลัง

รูปภาคผนวกที่ ก1 ดักด้วไหมอริที่เลี้ยงด้วยตะหุงและใบมันสำปะหลัง



น้ำมันดิบ

น้ำมันผ่านกรรมวิธี

รูปภาคผนวกที่ ก2 น้ำมันสกัดจากดักด้วไหมอริ และน้ำมันสกัดจากดักด้วไหมอริผ่านการทำให้บริสุทธิ์

กระบวนการสกัดน้ำมัน

- นำดักแด้มาล้างทำความสะอาด



รูปภาคผนวกที่ ก3 ดักแด้ไหมอีรี่ก่อนนำเข้าตู้อบ

- นำดักแด้ที่ล้างทำความสะอาดแล้วไปวางบนถาด แล้วยนำไปอบที่ 80°ซ เป็นเวลา 10-12 ชั่วโมง



รูปภาคผนวกที่ ก4 ดักแด้ไหมอีรี่ที่ผ่านการอบแห้งแล้ว

- ทำการบดดักแด้ให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่นจน ได้ดักแด้ที่เป็นผงละเอียด



รูปภาคผนวกที่ ก5 การปั่นดักแด้ไหมอีรี่ด้วยเครื่องปั่น

4. ทำการร่อนดักแด้ผงที่ได้ผ่านตะแกรง 30 เมช เพื่อใช้ในการสกัดน้ำมัน



รูปภาพผนวกที่ ก6 การร่อนดักแด้ไหมอีรี่เพื่อให้มีขนาดอนุภาคที่ใกล้เคียงกัน

5. นำดักแด้ผงไปสกัดน้ำมัน ใส่ตัวทำละลาย ที่ทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง



รูปภาพผนวกที่ ก7 การแช่ดักแด้ในตัวทำละลาย

6. แล้วนำไปให้ความร้อนที่ 50 องศาเซลเซียส ต่อเข้ากับชุดรีฟลักซ์เพื่อป้องกัน ตัวทำละลายระเหย ออกเป็นเวลา 15 นาที แล้วกรองแยกสารละลายที่ได้



รูปภาพผนวกที่ ก8 ให้ความร้อนในระหว่างการสกัดน้ำมันด้วย water bath

7. นำสารละลายที่ได้ทำการระเหยตัวทำละลายออกจนหมดด้วยเครื่องระเหย



รูปภาคผนวกที่ ก9 การระเหยตัวทำละลายด้วยเครื่องระเหย Rotary evaporator

8. ทำให้เราได้น้ำมันดิบออกมาแล้วทำการเก็บน้ำมันที่ได้ไว้ที่ -20 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปทำหีบบริสุทธิและวิเคราะห์ผลต่อไป



รูปภาคผนวกที่ ก10 น้ำมันดิบที่ได้จากการสกัดเก็บไว้ที่ -20 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ข
วิธีวิเคราะห์คุณภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คำวิเคราะห์ทางกายภาพ

1. ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative density) (AOAC, 2005)

เครื่องมืออุปกรณ์ : ขวดค่าความถ่วงจำเพาะ (pycnometer)

วิธีการ : 1. ชั่งขวดหาค่าความถ่วงจำเพาะที่แห้งและบันทึกน้ำหนัก

2. เปิดจุก เติมน้ำที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส จนเต็ม แล้วจุ่มลงในอ่างน้ำ (water bath) ที่มี

อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส 30 นาที

3. ยกขวดออกมาเช็ดให้แห้งสนิทแล้วชั่งน้ำหนัก

4. กรองน้ำมันด้วยกระดาษกรอง แล้วปรับอุณหภูมิให้ได้ที่ 25 องศาเซลเซียส

5. ทดลองเช่นเดียวกันโดยใช้น้ำมันแทนน้ำ

6. คำนวณความถ่วงจำเพาะจาก

ความถ่วงจำเพาะ = น้ำหนักน้ำมัน

น้ำหนักน้ำที่ปริมาตรเท่ากัน

7. ในกรณีที่อุณหภูมิ T ไม่เป็น 25 องศาเซลเซียส ให้ใช้สูตรในการคำนวณ

ความถ่วงจำเพาะที่ 25 องศาเซลเซียส = ความถ่วงจำเพาะที่ อุณหภูมิใดๆ +0.00064 (T-25)

2. การวัดสีระบบ Hunter ตามวิธีของ Minolta Co., Ltd.

เป็นการวัดค่าสี L ค่าสี a* และค่าสี b* ของผลิตภัณฑ์ โดยค่า L เป็นค่าความสว่าง (Lightness) a* เป็นค่าสีแดงและสีเขียว (redness / greenness) และ b* เป็นค่าสีเหลืองและสีน้ำเงิน (yellowness / blueness)

L คือ ค่าความสว่าง มีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 100

a* คือ ค่าสีแดงและสีเขียว เมื่อ a มีค่าบวก เป็นสีแดง

เมื่อ a มีค่าลบ เป็นสีเขียว

b* คือ ค่าสีเหลืองและน้ำเงิน เมื่อ b มีค่าบวก เป็นสีเหลือง

เมื่อ b มีค่าลบ เป็นสีน้ำเงิน

3. ดัชนีหักเห (Refractive Index) (AOAC, 2005)

อุปกรณ์ : Refractometer

วิธีการ : 1. ปรับอุณหภูมิน้ำมันให้ได้ที่ 20 หรือ 25 องศาเซลเซียส ถ้าเป็นไขมันให้ปรับอุณหภูมิให้ได้ 40 องศาเซลเซียส

2. หยคน้ำมันที่กรองผ่านกระดาษกรองแล้วลงบนปริซึมด้านล่างของ Refractometer

3. ปิดฝาแล้วปรับเลนส์จนอ่านค่าได้ชัดเจนที่อุณหภูมิคงที่ ที่ 25 องศาเซลเซียส (กลาดเคลื่อน 0.2 องศาเซลเซียส)

4. คำนวณค่าดัชนีหักเหจากค่าที่อ่านได้จาก butyrefractometer

Butyrefractometer Reading and indices of Refraction

Reading	Index of Refraction	Reading	Index of Refraction
40.00	1.4524	60.00	1.4659
40.50	1.4527	60.50	1.4662
41.00	1.4531	61.00	1.4665
41.50	1.4534	61.50	1.4668
42.00	1.4538	62.00	1.4672
42.50	1.4541	62.50	1.4675
43.00	1.4544	63.00	1.4678
43.50	1.4548	63.50	1.4681
44.00	1.4552	64.00	1.4685
44.50	1.4555	64.50	1.4688
45.00	1.4558	65.00	1.4691
45.50	1.4562	65.50	1.4694
46.00	1.4565	66.00	1.4697
46.50	1.4569	66.50	1.4700
47.00	1.4572	67.00	1.4704
47.50	1.4576	67.50	1.4707
48.00	1.4579	68.00	1.4710
48.50	1.4583	68.50	1.4713
49.00	1.4586	69.00	1.4717
49.50	1.4590	69.50	1.4720
50.00	1.4593	70.00	1.4723
50.50	1.4596	70.50	1.4726
51.00	1.4600	71.00	1.4729
51.50	1.4603	71.50	1.4732
52.00	1.4607	72.00	1.4735
52.50	1.4610	72.50	1.4738
53.00	1.4613	73.00	1.4741
53.50	1.4616	73.50	1.4744
54.00	1.4619	74.00	1.4747
54.50	1.4623	74.50	1.4750
55.00	1.4626	75.00	1.4753
55.50	1.4629	75.50	1.4756
56.00	1.4633	76.00	1.4759
56.50	1.4636	76.50	1.4762
57.00	1.4639	77.00	1.4765
57.50	1.4642	77.50	1.4768
58.00	1.4646	78.00	1.4771
58.50	1.4649	78.50	1.4774
59.00	1.4652	79.00	1.4777
59.50	1.4656	79.50	1.4780

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์ทางเคมี

1. การหาค่า Iodine number I.N. (AOAC, 2005)

อุปกรณ์

ฟลาสก์ 250 มิลลิลิตร

บิวเรตขนาด 50 มิลลิลิตร

สารเคมี

- สารละลาย Hanus reagent (ซึ่งไอโอดีนมา 13.2 กรัม เต็มกรดแอซิติก (glacial acetic acid ความเข้มข้น 99.5 เปอร์เซ็นต์) จำนวน 1 ลิตร เมื่อไอโอดีนละลายหมดแล้วทำการเติมโปรมันลงไป 3 มิลลิลิตร เขย่าให้ผสมเข้ากันดี เก็บในขวดสีชา)
- สารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์ ความเข้มข้นร้อยละ 15 (ซึ่งโพแทสเซียมไอโอไดด์มา 15 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ เติมน้ำกลั่นให้ละลาย ปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร โดยใช้ขวดปรับปริมาตร)
- สารละลายโซเดียมไทโอซัลเฟตมาตรฐานความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ (ซึ่งโซเดียมไทโอซัลเฟตมา 24.82 กรัม ละลายในน้ำกลั่นที่ผ่านการต้มเดือดและปล่อยให้เย็น แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตร โดยใช้ขวดปรับปริมาตร)
- น้ำแป้งอินดิเคเตอร์ ความเข้มข้นร้อยละ 1 ซึ่งแป้งมา 1 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร นำไปต้มให้เดือด ปล่อยให้เย็นก่อนนำมาใช้ เตรียมทันทีก่อนใช้

วิธีการ

1. ชั่งน้ำมันที่กรองแล้ว 0.2 กรัม บันทึกน้ำหนักที่แน่นอนใส่ลงในฟลาสก์ 250 มิลลิลิตร (ทำblank โดยไม่ต้องเติมน้ำมัน)
2. เติมคลอโรฟอร์มลงไป 10 มิลลิลิตร ใช้กระบอกตวง
3. เติมสารละลาย Hanus reagent ลงไป 10 มิลลิลิตร ปิดจุกเขย่าเบาๆ แล้วเก็บในที่มืดนาน 30 นาที เขย่าเบาๆ เป็นครั้งคราว
4. เติมสารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์เข้มข้นร้อยละ 15 ลงไป 10 มิลลิลิตร และน้ำกลั่น 40 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน
5. ไตเตรทกับสารละลายโซเดียมไทโอซัลเฟต มาตรฐานความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ จนได้สารละลายสีเหลืองอ่อน

6. เติมน้ำเป็กลงไป 2-3 หยด สารละลายจะกลายเป็นสีฟ้า ไตรเตรทต่อไปจนกระทั่งสีฟ้าจางหายไปจนไม่มีสี

7. บันทึกปริมาณของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไทโอซัลเฟตที่ใช้ (= a มิลลิลิตร)

8. นำ blank มาไตรเตรทเช่นเดียวกับตัวอย่าง (= b มิลลิลิตร)

9. คำนวณหาผลต่างของปริมาตรสารละลายโซเดียมไทโอซัลเฟตที่ใช้ (= b - a มิลลิลิตร)

การคำนวณ

$$\text{ค่าไอโอดีน} = \frac{(b-a) \times N \times 1.269}{\text{น้ำหนักตัวอย่างที่ใช้ (กรัม)}}$$

2. ค่าสaponification number (Saponification number) (AOAC, 2005)

อุปกรณ์

ขวดรูปชมพู่

ขวดกั้นกลม พร้อมชุดรีฟรักซ์

ปิเปตขนาด 25 มิลลิลิตร

บิวเรตขนาด 50 มิลลิลิตร

สารเคมี

- สารละลายแอลกอฮอล์โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (alcoholic potassium hydroxide) ชั่งโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์มาประมาณ 35-40 กรัม ละลายลงในน้ำกลั่น 20 มิลลิลิตร แล้วเติมเอทิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ ให้มีปริมาตรครบ 1 ลิตร

- สารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก ความเข้มข้น 0.5 นอร์มอล ตรงกรดไฮโดรคลอริก 41.4 มิลลิลิตร เทใส่บีกเกอร์ขนาด 500 ml ที่มีน้ำกลั่นอยู่ประมาณ 300 ml คนจนสารละลายเทใส่ขวดปรับปริมาตรขนาด 1000 ml ปรับปริมาตรให้ครบด้วยน้ำกลั่น

- สารละลายฟีนอล์ฟทาเลิน ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์

วิธีการ

1. ชั่งน้ำมัน 2 กรัมใส่ฟลาสก์ 250 มิลลิลิตร (ทำ blank ไปพร้อมกัน)

2. เติม สารละลายแอลกอฮอล์โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ จำนวน 25 มิลลิลิตร

3. รีฟลักซ์ 1 ชั่วโมง ใน boiling water bath

4. นำสารผสมในพลาสติกมาไตรเตรทหาค่าที่เหลือกับสารละลายกรดไฮโดรคลอริกมาตรฐานความเข้มข้น 0.5 นอร์มอล โดยหยดสารละลายฟีนอล์ฟธาลินความเข้มข้น ร้อยละ 1 เป็นอินดิเคเตอร์ 3-4 หยด

5. ไตรเตรทจนมีสีชมพูอ่อน และเก็บพลาสติกสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณสารที่ซาปอนิไฟด์ไม่ได้ (Unaponifiable matter)

6. บันทึกปริมาตรของกรดไฮโดรคลอริกมาตรฐานความเข้มข้น 0.5 นอร์มอล ที่ใช้กับน้ำมันตัวอย่างมีค่า = A และที่ใช้กับ blank มีค่า = B

การคำนวณ

$$\text{ค่าสaponifi์เลชั่น} = \frac{56.1 \times N (B-A)}{W}$$

N = ความเข้มข้นของสารละลายไฮโดรคลอริกมาตรฐานเป็นนอร์มอล (0.5 นอร์มอล)

A = ปริมาณของกรดไฮโดรคลอริก ที่ใช้ในการไตรเตรทกับตัวอย่าง

B = ปริมาณของกรดไฮโดรคลอริก ที่ใช้ในการไตรเตรทกับ blank

W = น้ำหนักตัวอย่าง

4. สารสaponifi์ไม่ได้ (Unaponifiable matter) (AOAC, 2005)

อุปกรณ์

บีกเกอร์

กรวยแยก (separating funnel)

ตุ้บ

เดซิเคเตอร์

สารเคมี

- สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 โมลาร์

- ไดเอทิลอีเทอร์

- สารละลายฟีนอล์ฟธาลิน ความเข้มข้นร้อยละ 1

วิธีการ

1. เมื่อไตรเตรทหาค่าซาปอนิไฟด์แล้ว นำสารละลายทั้งหมดที่อยู่ในพลาสติกมาทำให้เป็นด่าง โดยการเติมสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 3 โมลาร์ ลงไป 1 มิลลิลิตร

2. เติสารละลายทั้งหมดลงในกรวยแยก

3. ล้างพลาสติกด้วยน้ำกลั่น ปริมาตรของน้ำที่ใช้ 50 มิลลิลิตร ลบด้วยปริมาตรของไฮโดรคลอริก ความเข้มข้น 0.5 นอร์มอล ที่ใช้ในการหาค่าซาปอนนิฟาย
4. สกัดสารละลายด้วยไดเอทิลอีเทอร์ 3 ครั้ง ครั้งละ 50 มิลลิลิตร
5. แยกไดเอทิลอีเทอร์ที่สกัดได้แต่ละครั้งใส่รวมกันในกรวยแยกอีกอันหนึ่งที่มีน้ำกลั่น 20 มิลลิลิตร
6. เขย่าผสมกันเพื่อล้างไดเอทิลอีเทอร์ด้วยน้ำ ปล่อยตั้งทิ้งไว้ให้แยกชั้นแล้วแยกเอาน้ำออกทิ้ง
7. ล้างไอเอทิลอีเทอร์ด้วยน้ำกลั่นครั้งละ 20 มิลลิลิตร ซ้ำอีก 2 ครั้ง
8. หลังจากล้างด้วยน้ำกลั่นแล้ว ล้างไดเอทิลอีเทอร์ด้วยสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.5 โมลาร์ ครั้งละ 20 มิลลิลิตร อีก 2 ครั้ง
9. ล้างด้วยน้ำกลั่นครั้งละ 20 มิลลิลิตร อีกอย่างน้อย 2 ครั้งจนน้ำที่ล้างไม่เป็นค่าต่อฟีนอล์ฟทาลิน
10. เทไดเอทิลอีเทอร์ใส่ลงในพลาสติกหรือบีกเกอร์ที่สะอาดแห้ง และทราบน้ำหนัก
11. ระเหยเอาไดเอทิลอีเทอร์ออกจนแห้งสนิทที่อุณหภูมิไม่เกิน 80 องศาเซลเซียส (จนได้น้ำหนักคงที่)
12. ชั่งน้ำหนักที่ได้และคำนวณหาปริมาณของสารที่ซาปอนนิฟายไม่ได้
13. คำนวณ % ค่าสารสปอนนิฟายไม่ได้ = $\frac{100 \times a}{W}$

เมื่อ a = น้ำหนักของสารที่เหลือ
 W = น้ำหนักน้ำมัน

5. ค่า Acid Value (AOAC, 2005)

อุปกรณ์

- พลาสติก 250 มิลลิลิตร
 ปิเปต 10 มิลลิลิตร
 บิวเรต 50 มิลลิลิตร
- สารเคมี
- สารละลายผสมระหว่างไดเอทิลอีเทอร์ และเอทิลแอลกอฮอล์ (1:1)
 - สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ ชั่งโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 5.610 กรัม ด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง ใส่ในบีกเกอร์ 100 ml เติมน้ำกลั่นประมาณ 60 มล. คนจนสารละลาย เทใส่ขวดปรับปริมาตรขนาด 1000 ml แล้วปรับปริมาตรให้ครบด้วยน้ำกลั่น
 - สารละลายฟีนอล์ฟทาลิน ความเข้มข้นร้อยละ 1

วิธีการ

1. ผสมไดเอทิลอีเทอร์ 25 มิลลิลิตร ร่วมกับเอทิลแอลกอฮอล์ 25 มิลลิลิตร ให้เป็นตัวทำละลายผสม
2. เติมหาละลายฟีนอล์ฟทาลีน ลงไป 0.5 มิลลิลิตร
3. ค่อยๆ ไตเตรตตัวทำละลายผสมให้เป็นกลางด้วยสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์
4. ชั่งน้ำมันตัวอย่างให้ทราบน้ำหนักแน่นอนประมาณ 2 กรัม
5. ละลายน้ำมันตัวอย่างในตัวทำละลายผสมที่เป็นกลาง
6. ไตเตรตด้วยสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์
7. เขย่าพร้อมกับไตเตรตจนได้สารละลายสีชมพูมีความคงตัว

การคำนวณ

$$\text{Acid Value} = \frac{V \times 5.61}{W}$$

W

เมื่อ V = จำนวนมิลลิลิตรของสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้

W = น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

6. ค่าเปอร์ออกไซด์ (Peroxide value) (AOAC, 2005)

อุปกรณ์

ฟลาสก์แก้วขนาด 125 มิลลิลิตร

บิวเรต

สารเคมี

- สารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์อิ่มตัว
- สารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์ ความเข้มข้นร้อยละ 5 ชั่งโพแทสเซียมไอโอไดด์มา 5 กรัม ละลายในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร
- สารละลายโซเดียมโซโอซัลเฟต ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) ความเข้มข้น 0.002 นอร์มอล ชั่งโซเดียมโซโอซัลเฟตมา 0.4954 กรัม ละลายในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตร
- สารละลายน้ำแป้ง ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์

วิธีการ

1. ชั่งน้ำมันตัวอย่างประมาณ 1 กรัม ลงขวดแก้วที่สะอาดและแห้ง (ทำ blank ไปพร้อมกัน โดยไม่ต้องใส่น้ำมันตัวอย่าง)

2. เติมสารละลายอิมตัวของโพแทสเซียมไอโอไดด์ 0.5 มิลลิลิตร
3. เติมตัวทำละลายผสม(ประกอบด้วยกรดแอสติก 3 ส่วนและกลอโรฟอร์ม 2 ส่วน ปริมาตรต่อปริมาตร) ลงไป 20 มิลลิลิตรทำในตู้ดูดควัน
4. นำหลอดแก้วไปต้มในน้ำเดือด ปล่อยให้เดือดไม่เกิน 30 วินาที
5. เทของเหลวที่กำลังเดือดลงในพลาสติกขนาด 250 มิลลิลิตร ที่มีสารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์ ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 20 มิลลิลิตร
6. ล้างหลอดแก้วด้วยน้ำกลั่น 2 ครั้ง ครั้งละ 15 และ 10 มิลลิลิตรตามลำดับ เทน้ำที่ล้างลงในพลาสติก
7. ใส่น้ำสารละลายในพลาสติกด้วยสารละลายโซเดียมไซโอซัลเฟต ความเข้มข้น 0.002 นอร์มอล จนสีเหลืองจางลง เติมน้ำเบี่ยงลงไป 2-3 หยด เป็นอินดิเคเตอร์ ใส่น้ำจนถึงจุดยุติ จนเป็นสารละลายไม่มีสี
8. บันทึกปริมาตรของสารละลายโซเดียมไซโอซัลเฟตที่ใช้กับน้ำมันตัวอย่าง (= A มิลลิลิตร) และที่ใช้กับ blank (= B มิลลิลิตร)

การคำนวณ

$$PV = \frac{2 \times (A - B)}{\text{น้ำหนักของน้ำมันตัวอย่างที่ใช้ (กรัม)}}$$

7. น้ำและสารระเหยได้ที่ 105 องศาเซลเซียส (water and volatile materials at 105 C) (AOAC, 2005)

อุปกรณ์

ถ้วยหาความชื้น
เดซิเคเตอร์ (Desiccator)

ตู้อบ (Oven)

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่าง 5 + 0.2 กรัม ใน moisture can พร้อมฝาที่ล้างสะอาด อบและชั่งน้ำหนักแล้ว
2. อบที่ 105 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง
3. หลังอบ ทิ้ง moisture can พร้อมฝาไว้ใน desiccator จนเย็น
4. ชั่งน้ำหนัก แล้วอบแห้งซ้ำจนได้น้ำหนักคงที่
5. คำนวณน้ำและสารระเหยได้ที่ 105 องศาเซลเซียสจากสูตร

การคำนวณ

$$\text{น้ำสารระเหยที่ได้ที่ 105 องศาเซลเซียส} = \frac{100 \times \text{น้ำหนักตัวอย่างที่หายไป (กรัม)}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างที่ใช้ (กรัม)}}$$

8. สิ่งปนเปื้อนที่ไม่ละลาย (Insoluble Imputtion) (AOAC, 2005)

อุปกรณ์

ฟลาสกรูปชมฟู(Erlenmeyer flask) พร้อมจุกแก้ว

กรวยแก้ว (Funnel)

กระดาษกรองเบอร์ 1

ตู้อบ

สารเคมี

อีเทอร์ (Ether)

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่าง 20 กรัมใส่ฟลาสก์
2. เติมอีเทอร์ 200 มิลลิลิตร แล้วปิดจุกเขย่า
3. ตั้งทิ้งไว้ที่ 20 องศาเซลเซียส 30 นาที
4. กรองผ่านกระดาษกรองที่อบแห้งที่ 103 องศาเซลเซียส และบันทึกน้ำหนักไว้แล้ว
6. ตั้งทิ้งไว้ให้อีเทอร์ระเหย แล้วอบที่ 103 องศาเซลเซียสข้ามคืน
7. ชั่งน้ำหนักหลังอบ แล้วคำนวณค่าสารปนเปื้อนที่ไม่ละลายจากสูตร

การคำนวณ

$$\text{สารปนเปื้อนที่ไม่ละลาย} = \frac{W}{100} \times (b - a)$$

a = น้ำหนักกระดาษกรอง

b = น้ำหนักกระดาษกรอง และสารที่ไม่ละลาย

W = น้ำหนักตัวอย่าง



ภาคผนวก ค

ตารางผลการทดลองการวิเคราะห์ความแปรปรวน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวก ค1 ผลการสกัดน้ำมันจากดักแด้ไหมอิตาลีด้วยตัวทำละลาย

	ปริมาณที่ใช้	น้ำมันที่ได้	เปอร์เซ็นต์
1. ละหุ่ง+hexane	20.29	5.28	26.023
	20.2	4.71	23.317
	20.58	5.72	27.794
2. มันสำปะหลัง+hexane	20.39	6.12	30.015
	20.18	5.9	29.237
	20.07	6.07	30.244
3. ละหุ่ง +petroleum	20.3	4.03	19.852
	20.56	3.95	19.212
	20.12	3.28	16.302
4. มันสำปะหลัง+petroleum	20.12	3.64	18.091
	20.21	4.52	22.365
	20.24	3.66	18.083

ตารางภาคผนวก ค2 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของการสกัดน้ำมันจากดักแด้ไหมอิตาลีที่เลี้ยงด้วยใบมันสำปะหลังและเลี้ยงด้วยใบละหุ่ง โดยใช้ตัวทำละลาย 2 ชนิดคือ เฮกเซน และปิโตรเลียมอีเทอร์ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square
pupa * solvent	5.851	1	5.851
pupa	22.263	1	22.263*
solvent	224.597	1	224.597*

หมายเหตุ * หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ค3 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของการสกัดน้ำมันจากคอกไก่ใหม่อีรี โดยมี ปัจจัยที่ใช้ในการสกัดน้ำมัน 3 ปัจจัยคือ ปริมาณตัวทำละลาย อุณหภูมิ และเวลาในการสกัด

Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F Value
Model	303.3364	9	33.70404	6.300901*
A	19.36765	1	19.36765	3.620741
B	52.47147	1	52.47147	9.809432
C	0.025483	1	0.025483	0.004764
A ²	177.7497	1	177.7497	33.22995
B ²	44.28789	1	44.28789	8.279529
C ²	64.60738	1	64.60738	12.07822
AB	0.904513	1	0.904513	0.169097
AC	0.122513	1	0.122513	0.022903
BC	30.61531	1	30.61531	5.723469
Residual	37.44358	7	5.349083	
Lack of Fit	36.29352	5	7.258703	12.6231
Pure Error	1.150067	2	0.575033	
Cor Total	340.78	16		

หมายเหตุ * หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวก ค4 การเปลี่ยนแปลงค่าเพอร์ออกไซด์ ค่าความเป็นกรด และ pH ของน้ำมันที่ผ่าน กระบวนการทำให้บริสุทธิ์เก็บที่ 4°C

วันที่	4°C		
	PV	AV	pH
0	4.5455±0.12	0.5485±0.01	7.423±0.005
3	4.7399±0.53	2.7155±0.07	7.423±0.005
6	4.7919±0.27	5.8143±0.15	7.423±0.015
9	5.3338±0.02	8.7531±0.09	7.423±0.005
12	8.7782±1.30	11.635±1.64	7.426±0.005
15	9.7187±0.28	15.7889±0.56	7.426±0.005

ตารางภาคผนวก คร การเปลี่ยนแปลงค่าเพอร์ออกไซด์ ค่าความเป็นกรด และ pH ของน้ำมันที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์เก็บที่อุณหภูมิห้อง

วันที่	อุณหภูมิห้อง		
	PV	AV	pH
0	4.5455±0.12	0.5485±0.01	7.413±0.011
3	5.752±0.42	3.3682±0.07	7.426±0.005
6	7.1162±0.78	8.2854±0.23	7.42±0.01
9	8.2281±0.91	8.7016±0.14	7.42±0.001
12	12.2813±1.55	9.5777±0.41	7.423±0.005
15	13.2032±0.16	9.6502±0.59	7.423±0.0005

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved



ภาคผนวก ง ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

ฉบับที่ 205

เรื่อง น้ำมันและไขมัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(สำเนา)

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

(ฉบับที่ 205) พ.ศ.2543

เรื่อง น้ำมันและไขมัน

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง น้ำมันและไขมัน อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6(3)(4)(5)(6)(7) และ (10) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 35 มาตรา 48 และมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิก

(1) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 22 (พ.ศ.2522) เรื่อง กำหนดน้ำมันและไขมันเป็นอาหารควบคุมเฉพาะและกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน วิธีการผลิต และฉลาก สำหรับน้ำมันและไขมัน ลงวันที่ 13 กันยายน พ.ศ.2522

(2) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 72 (พ.ศ.2525) เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 22 (พ.ศ.2522) ลงวันที่ 19 พฤศจิกายน พ.ศ.2525

(3) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 134 (พ.ศ.2534) เรื่อง น้ำมันและไขมันผสม (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) ลงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2534

(4) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 164) พ.ศ.2538 เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง น้ำมันและไขมัน (ฉบับที่ 3) ลงวันที่ 19 กรกฎาคม พ.ศ.2538

ข้อ 2 ให้น้ำมันและไขมันที่ใช้เป็นอาหารได้ ซึ่งได้แก่ กลีเซอรีไรด์ของกรดไขมันต่าง ๆ ที่ได้จากพืชหรือสัตว์ซึ่งใช้เป็นอาหารและบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท กล่อง ซอง หรือสิ่งห่อหุ้มที่ปิดผนึกเพื่อจำหน่าย เป็นอาหารที่กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน ทั้งนี้ไม่รวมถึงเนยและเนยเทียม

ข้อ 3 น้ำมันและไขมันที่ใช้เป็นอาหาร แบ่งออกเป็นสามชนิด

(1) น้ำมันและไขมันที่ได้จากพืช

(2) น้ำมันและไขมันที่ได้จากสัตว์

(3) น้ำมันและไขมันผสม ได้แก่ น้ำมันและไขมันที่ได้จากพืชต่างชนิดผสมกันไม่เกิน สองชนิด หรือน้ำมันและไขมันที่ได้จากพืชหรือสัตว์ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปที่ผสมกันโดยผ่านกรรมวิธี

ไฮโดรจีเนชัน (Hydrogenation) หรือเอสเตอริฟิเคชัน (Esterification) หรือน้ำมันและไขมันผสมตามชนิดและกรรมวิธีอื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

ข้อ 4 พืชหรือไขมันของสัตว์ที่จะนำมาผลิตเอาน้ำมันและไขมัน ต้องมีสภาพที่เหมาะสมจะใช้ผลิตอาหาร และอยู่ในสภาพที่ให้น้ำมันและไขมันซึ่งบริโภคได้โดยปราศจากอันตราย

ข้อ 5 วิธีการผลิตน้ำมันและไขมันให้ทำได้ ดังนี้

(1) วิธีธรรมชาติ ทำโดยการบีบอัดโดยใช้ความร้อนหรือวิธีธรรมชาติอื่นตามที่ได้รับ ความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และนำมาทำให้สะอาดโดยการล้าง การตั้งไว้ให้ตกตะกอน การกรอง หรือการหมุนเหวี่ยง

(2) วิธีผ่านกรรมวิธี ทำโดยนำน้ำมันและไขมันที่ได้จากวิธีธรรมชาติ หรือที่ได้จากการสกัดด้วยสารละลายตามที่ได้รับ ความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และนำมาผ่านกรรมวิธีทำให้บริสุทธิ์อีกครั้งหนึ่ง

(3) วิธีอื่นตามที่ได้รับ ความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

ข้อ 6 น้ำมันและไขมันต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(1) มีค่าของกรด (Acid Value) คิดเป็นมิลลิกรัมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ต่อน้ำมันหรือไขมัน 1 กรัม

(1.1) ได้ไม่เกิน 4.0 สำหรับน้ำมันและไขมันซึ่งทำโดยวิธีธรรมชาติ

(1.2) ได้ไม่เกิน 0.6 สำหรับน้ำมันและไขมันซึ่งทำโดยวิธีผ่านกรรมวิธี

(1.3) ได้ไม่เกิน 4.0 สำหรับน้ำมันและไขมันผสมซึ่งทำโดยวิธีธรรมชาติ

(1.4) ได้ไม่เกิน 0.6 สำหรับน้ำมันและไขมันผสมซึ่งทำโดยวิธีผ่านกรรมวิธี

(1.5) ได้ไม่เกิน 1.0 สำหรับน้ำมันและไขมันซึ่งทำโดยวิธีผ่านกรรมวิธีผสมกับ

น้ำมันและไขมันซึ่งทำโดยวิธีธรรมชาติ

(2) มีค่าเปอร์ออกไซด์ (Peroxide Value) คิดเป็นมิลลิกรัมสมมูลย์ ต่อน้ำมันและไขมัน 1 กิโลกรัม ได้ไม่เกิน 10

(3) มีน้ำและสิ่งทีระเหยได้ (Water and Volatile Matter) ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ได้ไม่เกินร้อยละ 0.2 ของน้ำหนัก

(4) มีปริมาณสบู่ (Soap Content) ได้ไม่เกินร้อยละ 0.005 ของน้ำหนัก

(5) มีสิ่งอื่นที่ไม่ละลาย (Insoluble Impurities) ได้ไม่เกินร้อยละ 0.05 ของน้ำหนัก

(6) มีกลิ่นและรสตามลักษณะเฉพาะของน้ำมันและไขมัน ยกเว้นน้ำมันและไขมันผสม

(7) ไม่มีกลิ่นหืน

(8) ตรวจพบสารปนเปื้อนได้ไม่เกินที่กำหนด ดังต่อไปนี้

(8.1) ไม่พบน้ำมันแร่ (Mineral oil)

(8.2) เหล็กในน้ำมันหรือไขมันธรรมชาติและในน้ำมันหรือไขมันผสมไม่เกิน 5.0 มิลลิกรัม ต่อน้ำมันหรือไขมัน 1 กิโลกรัม ในน้ำมันหรือไขมันผ่านกรรมวิธีไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัม ต่อน้ำมันหรือไขมัน 1 กิโลกรัม

(8.3) ทองแดง ในน้ำมันหรือไขมันธรรมชาติและในน้ำมันหรือไขมันผสมไม่เกิน 0.4 มิลลิกรัม ต่อน้ำมันหรือไขมัน 1 กิโลกรัม ในน้ำมันหรือไขมันผ่านกรรมวิธีไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัม ต่อน้ำมันหรือไขมัน 1 กิโลกรัม

(8.4) ตะกั่ว ไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัม ต่อน้ำมันหรือไขมัน 1 กิโลกรัม

(8.5) สารหนู ไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัม ต่อน้ำมันหรือไขมัน 1 กิโลกรัม

(8.6) อฟลาท็อกซิน (Aflatoxin) ไม่เกิน 20 ไมโครกรัม ต่อน้ำมันหรือไขมัน 1 กิโลกรัม (ไม่เกิน 20 ส่วนในพันล้านส่วน)

(8.7) ไซโคลโพรเพนอยด์ แพนดตี แอซิด (Cyclopropenoid Fatty Acid) ไม่เกิน ร้อยละ 0.4 โดยน้ำหนักน้ำมันและไขมันผสมนอกจากต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐานตามวรรคหนึ่ง แล้ว อาจมีคุณภาพหรือมาตรฐานอื่นตามที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาด้วยก็ได้

น้ำมันและไขมันที่ผลิตตามวิธีอื่นในข้อ 5(3) ให้มีคุณภาพหรือมาตรฐานตามที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

ข้อ 7 การใช้วัตถุเจือปนอาหาร ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กำหนดไว้ในบัญชีท้ายประกาศนี้ การใช้วัตถุเจือปนอาหารชนิดอื่นนอกจากที่กำหนดให้ใช้ได้ตามวรรคแรก ต้องได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

ข้อ 8 ผู้ผลิตหรือนำเข้าน้ำมันและไขมันเพื่อจำหน่าย ต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ว่าด้วยเรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร

ข้อ 9 การใช้ภาชนะบรรจุน้ำมันและไขมัน ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง ภาชนะบรรจุ

ข้อ 10 การแสดงฉลากของน้ำมันและไขมัน ให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ว่าด้วยเรื่อง ฉลาก

ข้อ 11 ให้ใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับอาหารหรือใบสำคัญการใช้ฉลากอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 22 (พ.ศ.2522) เรื่อง กำหนดน้ำมันและไขมันเป็นอาหารควบคุม เฉพาะ และกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน วิธีการผลิต และฉลาก สำหรับน้ำมันและไขมัน ลงวันที่ 13 กันยายน พ.ศ. 2522 แก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 72 (พ.ศ.2525) เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 22 (พ.ศ.2522) ลงวันที่ 19 พฤศจิกายน พ.ศ. 2525 ประกาศกระทรวง สาธารณสุข ฉบับที่ 134 (พ.ศ.2534) เรื่อง น้ำมันและไขมันผสม (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) ลงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2534 และประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 164) พ.ศ.2538 เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง น้ำมันและไขมัน (ฉบับที่ 3) ลงวันที่ 19 กรกฎาคม พ.ศ.2538 ซึ่งออกให้ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับยังคงใช้ต่อไปได้อีกสองปี นับแต่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ข้อ 12 ให้ผู้ผลิต ผู้นำเข้าน้ำมันและไขมันที่ได้รับอนุญาตอยู่ก่อนวันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ ยื่นคำขอรับเลขสารบบอาหารภายในหนึ่งปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ เมื่อยื่นคำขอดังกล่าวแล้วให้ได้รับการผ่อนผันการปฏิบัติตามข้อ 8 ภายในสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ และให้คงใช้ฉลากเดิมที่เหลืออยู่ต่อไปจนกว่าจะหมดแต่ต้องไม่เกินสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ใช้บังคับ

ข้อ 13 ประกาศนี้ ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 19 กันยายน พ.ศ.2543

กร ทัพพะรังสี

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข

(ราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 118 ตอนพิเศษ 6 ง. ลงวันที่ 24 มกราคม พ.ศ.2544)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บัญชีแนบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 205) พ.ศ.2543

เรื่อง น้ำมันและไขมัน

อันดับ	ประเภทวัตถุเจือปนอาหาร	ชื่อวัตถุเจือปนอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่ใช้ได้เป็นมิลลิกรัมต่อกิโลกรัม	หมายเหตุ
1.	สี (colour) : ให้ใช้ได้เพื่อ ความมุ่งหมายที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีเหมือนธรรมชาติ	1.1 เบตา-คาโรทีน (beta-carotene)	25	คำนวณเป็น bixin หรือ norbixin ทั้งหมด คำนวณเป็น total curcumin
		1.2 สีคำแสด (annatto extract)	20	
		1.3 เคอร์คิวมิน หรือเทอร์เมอร์ค (curcumin or turmeric)	5	
		1.4 เบตา-อะโป-8'-คาโรทีนาล (beta-apo-8'-carotenal)	25	
		1.5 เมทิลและเอทิลเอสเทอร์ของ กรดเบตา-อะโป-8'-คาโรทีนอิกแอซิด methyl and ethyl ester of beta-apo-8'-carotenoic acid)	25	
2.	การแต่งกลิ่น (Flavours) : ให้ใช้กลิ่นสังเคราะห์ได้ ทั้งนี้วัตถุประสงค์ดังกล่าว จะต้องไม่เป็นอันตรายแก่สุขภาพและไม่ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจผิดว่าเป็นการ ปิดบังซ่อนเร้นความด้อยคุณภาพของ น้ำมันหรือไขมัน หรือทำให้น้ำมันหรือ ไขมันนั้นมีคุณค่าสูงกว่าความเป็นจริง			
3.	วัตถุกันหืน (antioxidants)	3.1 โพรพิล แกลเลท (propyl gallate)	100	วัตถุกันหืน ตาม 3.6 และ 3.7 จะใช้ อย่างไรก็ดี อย่างหนึ่ง หรือรวมกัน ได้ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
		3.2 บิวทิลเฮกเซด ไฮดรอกซีโทลูอิน (butylated hydroxytoluene, BHT)	75	
		3.3 บิวทิลเฮกเซด ไฮดรอกซีอะนิโซล (butylated hydroxyanisole, BHA)	175	
		3.4 เทอร์เชียรี บิวทิล ไฮโดรควิโนน (tertiary butyl hydroquinone, TBHQ)	120	

อันดับ	ประเภทวัตถุเจือปนอาหาร	ชื่อวัตถุเจือปนอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่ ใช้ได้เป็นมิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม	หมายเหตุ
3. (ต่อ)		3.5 โพรพิล แกลเลท (propyl gallate) ร่วมกับ BHA หรือ BHT หรือ TBHQ หรือรวมทั้งสามอย่าง ใช้รวมกัน	200	แต่ปริมาณการใช้ของแต่ละตัวต้องไม่เกินปริมาณที่กำหนดใน 3.1, 3.2, 3.3 และ 3.4
		3.6 แอสคอร์บิลพัลมิเตท (ascorbyl palmitate)	500	
		3.7 แอสคอร์บิลสเตียเรท (ascorbyl stearate)	500	
		3.8 โทโคเฟอรอลสังเคราะห์ธรรมชาติและชนิดสังเคราะห์ (natural and synthetic tocopherols)	500	
		3.9 ไดลาอริล ไธโอดีโพรพิโอเนท (dilauryl thiodipropionate)	200	
4.	สารเสริมฤทธิ์วัตถุกันหืน (antioxidant synergists)	4.1 กรดซิตริกและโซเดียมซิเตรท (citric acid and sodium citrate)	ตาม GMP	สารเสริมฤทธิ์วัตถุกันหืนตามข้อ 4.2, 4.3 และ 4.4 จะใช้อย่างใดอย่างหนึ่งหรือใช้รวมกันได้ไม่เกิน 100 มิลลิกรัม ต่อ กิโลกรัม
		4.2 ไอโซโพรพิลซิเตรท (isopropylcitrate)	100	
		4.3 กรดฟอสฟอริก (phosphoric acid)	100	
		4.4 โมโนกลีเซอไรด์ซิเตรท (monoglyceride citrate)	100	
5.	วัตถุกันฟอง (antifoaming agents)	ไดเมทิลโพลีซิลอกเซน (dimethyl polysiloxane) หรือ dimethy	10	

อันดับ	ประเภทวัตถุเจือปนอาหาร	ชื่อวัตถุเจือปนอาหาร	ปริมาณสูงสุดที่ ใช้ได้เป็นมิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม	หมายเหตุ
		silicone) อย่างเดียว หรือผสมกับ ซิลิคอนไดออกไซด์ (silicon dioxide)		
6.	วัตถุกันตกผลึก (crystallization inhibitor)	ออกซีสเตयरิน (oxystearin)	1,250	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ

นายธนกิจ ถาหมี

วัน เดือน ปีเกิด

19 พฤศจิกายน 2525

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2543 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม 2 อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

พ.ศ. 2547 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

(เกษตรศาสตร์) สาขา สัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved