



เอกสารอ้างอิง

1. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, สำนักงาน. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำมันและไขมันบริโภค มอก.47-2516. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
2. เสาวลักษณ์ เท้งวิทยารธรรม. 2520. ศึกษาการสกัดและคุณสมบัติของน้ำมันจากเมล็ดกระเจี๊ยบแดง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทชั้นโท ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร มัธยมศึกษาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
3. เสริมพล รัตนสุข และ ไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์. 2518. การกำจัดน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งชุมชน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย.
4. อรวินท์ ไทรกี และประชา บุญศิริกุล. 2519. ไขมันและน้ำมัน. อาหาร ฉบับที่ 1 ปีที่ 8 หน้า 11.
5. Anderson, A.J.C. 1962. Refining of Oils and Fats for Edible Purposes. 2nd ed. New York : Pergamon Press, Ltd.
6. A.O.C.S. 1978. Official and Tentative Methods of the American Oil Chemists' Society. 3rd ed.
7. Bailey, A.E. 1948. Cottonseed and Cottonseed Products. New York: Interscience Publishers Inc.
8. Baldwin, A.R. 1949. Decolorization of Edible Fats. J. Amer. Oil Chem. Soc. 26 : 610.
9. Bates, R.W. 1949. Fundamentals of Deodorization. J. Amer. Oil Chem. Soc. 26 : 601.
10. Bedmarcyk, N.E. 1969. Edible Oils and Fats. Food Proc. Rev. 5. New Jersey : Noyes Development Corporation.
11. Bender, A.E. 1978. Food Processing and Nutrition. London : Academic Press, Inc.

12. Bernardini, E. 1973. The New Oil and Fat Technology. 2nd ed. s.r.l. Rome : Publishing House "Technologie".
13. Carr, R.A. 1978. Refining and Degumming Systems for Edible Fats and Oils. J. Amer. Oil Chem. Soc. 55 : 751.
14. Dean, H.K. 1938. Utilization of Fats. New York : Chemical Publishing Inc.
15. Dugan, L.R. 1975. Lipids, p. 139. In O.R. Fennema (ed.) "Principle of Food Science", part 2. New York : Marcel Dekker.
16. Gillespie, E.L. 1960. The Science of Meat and Meat Products. London : W.H. Freeman and Company.
17. Gutcho, M. 1979. Edible Oils and Fats Recent Developments. Food Technol Rev. 49 : 24.
18. Heid, J.L. and M.A. Joslyn. 1963. Food Processing Operations, vol.2. Connecticut : The AVI Publishing Co. Inc.
19. Herschdoerfer, S.M. 1968. Quality Control in the Food Industry, vol.2, London : Academic Press, Ltd.
20. Holman, R.T. and O.C. Elmer. 1947. The Rates of Oxidation of unsaturated Fatty acids and Esters. J. Amer. Oil Chem. Soc. 24 : 127.
21. Holman, R.T. W.O. Lundberg and T. Malkin, 1958. Technology of Edible Animal Fats. In Progress in the Chemistry of Fats and other Lipids, vol 5. Belfast : Northern Ireland at the University Press.
22. Johnson, A.H. and M.S. Peterson. 1974. Encyclopedia of Food Technology. Connecticut : The AVI Publishing Co. Inc.
23. Kirk-Othmer. 1967. Encyclopedia of Chemical Technology. 2nd ed., vol 14. New York : John Wiley & Sons, Inc.

24. Kramer, A. and B.A. Twigg. 1966. Fundamental of Quality Control for the Food Industry, 2nd ed. The AVI Publishing Co. Inc.
25. Krishnamurthi, M.N. 1954. Cottonseed and its Products. New Delhi : Council of Scientific & Industrial Research.
26. Merkel, A.H. 1963. Difficult Production Job Made Easy. Food Inds. 8 : 179.
27. Meyer, L.H. 1960. Food Chemistry. New York : Affiliated East-West Press Pvt Ltd.
28. Morris, C.E. 1949. Mechanics of Deodorization. J. Amer. Oil Chem. Soc. 26 : 607.
29. Patterson, H.B.W. 1976. Bleaching Practices in Europe. J. Amer. Oil Chem. Soc. 53 : 339.
30. Richardson, L.L. 1978. Use of Bleaching Clays, in Processing Edible Oils. J. Amer. Oil Chem. Soc. 55 : 777.
31. Schultz, H.W. E.A. Day and R.O. Sinnhuber. 1962. Symposium on Food : Lipids and Their Oxidation. Connecticut : The AVI Publishing Co. Inc.
32. Stansby, M.E. 1967. Fish Oils; their chemistry, technology, stability, nutritional properties, and uses. Connecticut : The AVI Publishing Co. Inc.
33. Sweeny, J.P. and J.L. Weihrauch. 1976. Summary of Available Data for Cholesterol in Foods and Methods for Its Determination. Crit. Rev. in Food Science and Nutrition 8 : 131.
34. Swern, D. 1964. Bailey's Industrial Oil and Fat Products, 3rd ed. New York : John Wiley & Sons, Inc.

35. Tarladgis, B.G. A.M. Pearson and L.R. Dugan. The Chemistry of the 2-Thiobarbituric Acid Test for the Determination of Oxidative Rancidity in Foods. J. Amer. Oil Chem. Soc. 39 : 34.
36. Tarladgis, B.G. B.M. Watts and M.T. Younathan. A Distillation Method for the Quantitative Determination of Malonaldehyde in Rancid Foods. J. Amer. Oil Chem. Soc. 37 : 44.
37. Thieme, J.G. 1968. Coconut Oil Processing. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations.
38. Thurman, B.H. 1949. Batch Against Continuous Refining of Vegetable Oils J. Amer Oil Chem. Soc. 26 : 580.
39. Triebold, H.O. and L.W. Aurand. 1963. Food Composition and Analysis. New York : D. Van Nostrand Company, Inc.
40. Vibrans, F.C. 1949. Rendering. J. Amer. Oil Chem. Soc. 26:575.
41. Witting, L.A. E.G. Perkins and F.A. Kummerow. Lipids. In R. Steven (ed.) "Nutritional and Safety Aspects of Food Processing". New York : Tannenbaum Marcel Dekker, Inc.

ภาคผนวก ก

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 47 (พ.ศ. 2516)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

น้ำมันและไขมันบริโภค

1. บทนิยาม

1.1 น้ำมันและไขมันบริโภค (edible oils and fats) หมายถึงอาหารซึ่ง เป็นกลีเซอไรด์ของกรดไขมันต่าง ๆ ที่ได้จากพืชและสัตว์ ไขมันจากสัตว์ที่จะใช้เป็นอาหารได้จะต้องมาจากสัตว์ที่มีสุขภาพดีขณะทำการฆ่า โดยผ่านการตรวจรับรองจากเจ้าพนักงานและโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับอนุญาตโดยถูกต้องตามกฎหมาย

2. ชนิด

น้ำมันและไขมันบริโภค แบ่ง เป็น 2 ชนิด

2.1 น้ำมันและไขมันบริโภคธรรมชาติ (virgin oils and fats) หมายถึงน้ำมันและไขมันบริโภคซึ่งได้จากการบีบ อัด หรือการใช้ความร้อนเท่านั้น อาจจะทำให้สะอาดได้โดยการล้าง การตั้งไวให้ตกตะกอน การกรอง และการหมุนเหวี่ยง (centrifuge) เท่านั้น

2.2 น้ำมันและไขมันบริโภคชนิดรีไฟน์ (refined oils and fats) หมายถึงน้ำมันและไขมันบริโภคที่ผ่านกรรมวิธีกำจัดกรด และอาจฟอกสี กำจัดกลิ่นคาวก็ได้

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 คุณลักษณะทั่วไป

3.1.1 สี เป็นไปตามลักษณะเฉพาะของน้ำมันหรือไขมันชนิดนั้น ๆ

3.1.2 กลิ่นและรส มีกลิ่นและรสตามลักษณะเฉพาะของน้ำมันและไขมันชนิด
นั้น ๆ และต้องไม่มีกลิ่นหืน

3.1.3 ค่าของกรด คิดเป็นมิลลิกรัมไปตัส เข้มไฮดรอกไซด์ต่อ 1 กรัมของ
น้ำมันหรือไขมัน

(1) น้ำมันและไขมันบริโภคธรรมชาติ ต้องไม่เกิน 4.0

(2) น้ำมันและไขมันบริโภคชนิดรีไฟน์ ต้องไม่เกิน 0.6

3.1.4 ค่าเปอร์ออกไซด์ มิลลิกรัมสมมูลต่อ 1 กิโลกรัมของน้ำมันหรือไขมัน
ต้องไม่เกิน 10

ภาคผนวก ข

การคำนวณปริมาณ โซเดียมไฮดรอกไซด์ในการกำจัดกรดไขมันอิสระ

ให้น้ำหนักน้ำมัน	a	กรัม
ปริมาณกรดไขมันอิสระร้อยละ	b	โดยน้ำหนักน้ำมัน
สภาวะในการกำจัดกรดไขมันอิสระ		
ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์	N	นอร์มอล
ปริมาณมากเกินพอของ โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ	d	โดยน้ำหนักน้ำมัน

กรดไขมันอิสระ (กรดโอเลอิก) 1 กรัม \equiv โซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.142 กรัม

ดังนั้น ปริมาณ โซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้กำจัดกรดไขมันอิสระ

$$= \frac{a \times b \times 0.142}{100} = 0.00142 ab \quad \text{กรัม}$$

ปริมาณมากเกินพอของ โซเดียมไฮดรอกไซด์ $= \frac{a \times d}{100} = 0.01 ad \quad \text{กรัม}$

$$\begin{aligned} \therefore \text{ปริมาณ โซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ทั้งหมด} &= 0.00142 ab + 0.01 ad \quad \text{กรัม} \\ &= a (0.00142 b + 0.01 d) \quad \text{กรัม} \end{aligned}$$

ปริมาณสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ทั้งหมด

$$= \frac{25a (0.00142 b + 0.01 d)}{N} \quad \text{มล.}$$

ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม เกี่ยวกับลักษณะผลิตภัณฑ์

1. แบบฟอร์มที่ใช้ในการทดลองตามข้อ 3.4 เพื่อสอบถามความเห็นเกี่ยวกับลักษณะสีของน้ำมันก่อนและหลังฟอก

โปรดพิจารณาตัวอย่างที่นำมา แล้วให้คะแนนตามระดับความชอบของท่าน

<u>คะแนน</u>	<u>ระดับความชอบ</u>	<u>ตัวอย่างที่</u>
9	ชอบมากที่สุด	.....
8	ชอบมาก	.....
7	ชอบปานกลาง	.....
6	ชอบเล็กน้อย	.....
5	เฉย ๆ	.....
4	ไม่ชอบเล็กน้อย	.....
3	ไม่ชอบปานกลาง	.....
2	ไม่ชอบมาก	.....
1	ไม่ชอบมากที่สุด	.....

2. แบบฟอร์มที่ใช้ในการทดลองตามข้อ 3.6 เพื่อสอบถามความเห็นเกี่ยวกับลักษณะสีและกลิ่นของน้ำมันที่กำจัดกลิ่นและไม่กำจัดกลิ่นทั้งที่สกัดแบบแห้ง และแบบเปียก

โปรดพิจารณาลักษณะสีและกลิ่นของตัวอย่าง แล้วให้คะแนนตามความเห็นของท่าน

<u>คะแนน</u>	<u>ระดับความเห็น</u>	<u>ตัวอย่างที่ ...</u>
10	ดีที่สุด	.....
9	ดีมาก	.....
8	ดี	.....
7	พอใช้	.....
6	ยังพอใช้ได้	.....
5	ไม่น่าใช้	.....
4	ใช้ไม่ได้	.....
3	เลว	.....
2	เลวมาก	.....
1	เลวที่สุด	.....

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงผลการทดลอง

ตารางที่ ง-1 อิทธิพลของ เวลาในการสกัดแบบแห้ง

แสดงผลการทดลองจากการสกัดไขมันไก่แบบแห้ง โดยแปรค่าเวลาในการสกัด
จาก 15 ถึง 25 นาที ที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส

เวลา (นาที)	กรดไขมันอิสระ (ร้อยละโดย น้ำหนัก)	ค่าเปอร์ออกไซด์ (meq. ต่อน้ำมัน 1 กิโลกรัม)	สภาพการดูดกลืน แสง (452 นาโน เมตร)	น้ำมันที่ได้ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)
15	0.2252	2.8566	0.2975	62.0
20	0.2258	2.8895	0.3350	75.2
25	0.2359	3.0971	0.3950	78.6

ตารางที่ ๓-2 อิทธิพลของ เวลาในการสกัดแบบเปียก

แสดงผลการทดลองจากการสกัดไขมันไก่แบบเปียก โดยแปรค่า เวลาในการสกัด
จาก 30 ถึง 75 นาที ที่อุณหภูมิ 98 ± 1 องศาเซลเซียส

เวลา (นาที)	กรดไขมันอิสระ (ร้อยละโดย น้ำหนัก)	ค่าเปอร์ออกไซด์ (meq. คอห์นัมมัน 1 กิโลกรัม)	สภาพการดูดกลืน แสง (452 นาโน เมตร)	น้ำมันที่ได้ (ร้อยละโดย น้ำหนัก)
30	0.2021	1.8646	0.2775	43.0
45	0.2000	1.9575	0.2800	54.0
60	0.2160	2.0471	0.2775	61.3
75	0.2213	2.1770	0.2900	62.7

ตารางที่ ง-3 อิทธิพลของความเข้มข้นสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ในการกำจัดกรดไขมันอิสระ

แสดงผลการทดลองจากการกำจัดกรดไขมันอิสระ โดยแปรค่าความเข้มข้นสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จาก 4 ถึง 10 องศาโบเม ที่ปริมาณมากเกินพอโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 0.1 โดยน้ำหนักน้ำมัน อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

ความเข้มข้นสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (องศาโบเม)	กรดไขมันอิสระ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	ค่าเปอร์ออกไซด์ (meq. ต่อน้ำมัน 1 กิโลกรัม)	สภาพการดูดกลืนแสง (452 นาโนเมตร)	น้ำมันที่สูญเสีย (ร้อยละโดยน้ำหนัก)
0 (น้ำมันเริ่มแรก)	0.2237	1.2622	0.3300	-
4	0.0288	1.4721	0.2850	8.7
6	0.0417	1.7828	0.2975	5.2
8	0.0630	2.0708	0.2650	4.6
10	0.0443	1.8595	0.3025	4.8

ตารางที่ ๓-4 อิทธิพลของปริมาณมากเกินพอโซเดียมไฮดรอกไซด์ในการกำจัดกรดไขมันอิสระ

แสดงผลการทดลองจากการกำจัดกรดไขมันอิสระ โดยแปรค่าปริมาณมากเกินพอโซเดียมไฮดรอกไซด์จากร้อยละ 0.05 ถึง 0.20 โดยน้ำหนักน้ำมันที่ความเข้มข้นสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 8 องศาโบเม อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

ปริมาณมากเกินพอโซเดียมไฮดรอกไซด์ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	กรดไขมันอิสระ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	ค่าเปอร์ออกไซด์ (meq. ต่อน้ำมัน 1 กิโลกรัม)	สภาพการดูดกลืนแสง (452 นาโนเมตร)	น้ำมันที่สูญเสีย (ร้อยละโดยน้ำหนัก)
0.00 (น้ำมันเริ่มแรก)	0.2550	3.1440	0.2775	-
0.05	0.0375	3.1748	0.1675	2.5
0.10	0.0464	3.2603	0.2010	4.3
0.15	0.0524	3.1955	0.2075	5.4
0.20	0.0512	2.9144	0.2425	6.1

ตารางที่ ๓-5 อิทธิพลของอุณหภูมิในการกำจัดกรดไขมันอิสระ

แสดงผลการทดลองจากการกำจัดกรดไขมันอิสระ โดยแปรค่าอุณหภูมิจาก 50 ถึง 65 องศาเซลเซียส ที่ความเข้มข้นสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 8 องศาโบเม ปริมาณมากเกินพอโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 0.05 โดยน้ำหนักน้ำมัน

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	กรดไขมันอิสระ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	ค่าเปอร์ออกไซด์ (meq. ต่อน้ำมัน 1 กิโลกรัม)	สภาพการคุดกลืน แสง (452 นาโน เมตร)	น้ำมันที่สูญเสีย (ร้อยละโดย น้ำหนัก)
อุณหภูมิห้อง (น้ำมันเริ่มแรก)	0.2263	2.0273	0.3375	-
50	0.0585	2.1399	0.3025	5.3
55	0.0646	1.9356	0.3225	4.6
60	0.0540	2.0491	0.2775	2.8
65	0.0726	1.8743	0.3025	3.5

ตารางที่ ง-6 อิทธิพลของอุณหภูมิในการฟอกสีของ natural clay

แสดงผลการทดลองจากการใช้ natural clay ในการฟอกสีน้ำมันไก่ โดยแปรค่าอุณหภูมิจาก 95 ถึง 115 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันบรรยากาศ ใช้สารฟอกสีในปริมาณร้อยละ 1 โดยน้ำหนักน้ำมัน และใช้เวลา 20 นาทีในการฟอกสี

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	กรดไขมันอิสระ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	ค่าเปอร์ออกไซด์ (meq. ต่อน้ำมัน 1 กิโลกรัม	สภาพการดูดกลืน แสง (452 นาโน เมตร)
อุณหภูมิห้อง (น้ำมัน เริ่มแรก)	0.2377	1.5899	0.3375
95	0.2474	1.8633	0.2800
105	0.2495	1.9331	0.2375
115	0.2509	2.2907	0.2600

ตารางที่ ง-7 อิทธิพลของอุณหภูมิในการฟอกสีของ activated clay

แสดงผลการทดลองจากการใช้ activated clay ในการฟอกสีน้ำมันไก่โดยแปรค่าอุณหภูมิจาก 95 ถึง 115 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันบรรยากาศ ใช้สารฟอกสีในปริมาณร้อยละ 1 โดยน้ำหนักน้ำมัน และใช้เวลา 20 นาที ในการฟอกสี

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	กรดไขมันอิสระ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	ค่าเปอร์ออกไซด์ (meq. ต่อน้ำมัน 1 กิโลกรัม)	สภาพการดูดกลืนแสง (452 นาโนเมตร)
อุณหภูมิห้อง (น้ำมัน เริ่มแรก)	0.2574	1.3402	0.3375
95	0.2643	1.5240	0.2000
105	0.2751	2.1765	0.1375
115	0.2802	2.5669	0.2175

ตารางที่ ๖-8 ศึกษา Adsorption Isotherm ของ natural clay

แสดงผลการทดลองจากการศึกษา Adsorption Isotherm ของ natural clay โดยแปรค่าปริมาณสารฟอกสีจากร้อยละ 2 ถึง 5 โดยน้ำหนักน้ำมัน ใช้อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันบรรยากาศ และใช้เวลา 20 นาที ในการฟอกสี

natural clay (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	กรดไขมันอิสระ (ร้อยละโดย น้ำหนัก)	ค่าเปอร์ออกไซด์ (meq. ต่อน้ำมัน 1 กิโลกรัม)	สภาพการดูดกลืน แสง (452 นาโน เมตร)	น้ำมันที่สูญเสีย (ร้อยละโดย น้ำหนัก)
0 (น้ำมัน เริ่มแรก)	0.2777	2.1854	0.3375	-
2	0.2970	2.7814	0.2125	17.7
3	0.2989	2.7763	0.1750	18.2
4	0.2937	2.7016	0.1625	18.7
5	0.3063	2.9153	0.1550	19.3

ตารางที่ ง-9 ศึกษา Adsorption Isotherm ของ activated clay

แสดงผลการทดลองจากการศึกษา Adsorption Isotherm ของ activated clay โดยแปรค่าปริมาณสารฟอกสีจากร้อยละ 2 ถึง 5 โดยน้ำหนักน้ำมัน ใช้อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันบรรยากาศ และใช้เวลา 20 นาที ในการฟอกสี

activated clay (ร้อยละ โดยน้ำหนัก)	กรดไขมันอิสระ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	ค่าเปอร์ออกไซด์ (meq. ต่อน้ำมัน 1 กิโลกรัม)	สภาพการดูดกลืนแสง (452 นาโนเมตร)	น้ำมันที่สูญเสีย (ร้อยละโดยน้ำหนัก)
0 (น้ำมันเริ่มแรก)	0.2636	1.7224	0.3375	-
2	0.2900	2.4580	0.1250	19.5
3	0.3164	2.6382	0.1000	20.3
4	0.3206	2.6592	0.0850	20.2
5	0.3817	2.8808	0.0600	20.5

ตารางที่ ๙-10 Adsorption Isotherm ของ natural clay

แสดงผลจากการคำนวณเพื่อหา Adsorption Isotherm ของ natural clay ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันบรรยากาศ และใช้เวลา 20 นาที ในการพอกสี

m	C	x	x/m
น้ำหนัก natural clay (รอยละโดยน้ำหนัก)	ความเข้มข้นของสีที่เหลืออยู่ (ค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 452 นาโนเมตร)	สีที่ถูกดูดซับไป (ค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 452 นาโนเมตร)	$\frac{\text{สีที่ถูกดูดซับไป}}{\text{น้ำหนัก natural clay}}$
0	0.3375	-	-
2	0.2125	0.1250	0.0625
3	0.1750	0.1625	0.0583
4	0.1625	0.1750	0.0406
5	0.1550	0.1825	0.0310

ตารางที่ ง-11 Adsorption Isotherm ของ activated clay

แสดงผลจากการคำนวณเพื่อหา Adsorption Isotherm ของ activated clay ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันบรรยากาศ และใช้เวลา 20 นาที ในการพอกสี

m	C	x	x/m
น้ำหนัก activated clay (รอยละโดยน้ำหนัก)	ความเข้มข้นของสีที่เหลืออยู่ (ค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 452 นาโนเมตร)	สีที่ถูกดูดซับไป (ค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 452 นาโนเมตร)	$\frac{\text{สีที่ถูกดูดซับไป}}{\text{น้ำหนัก activated clay}}$
0	0.3375	-	-
2	0.1250	0.2125	0.1063
3	0.1000	0.2375	0.0792
4	0.0850	0.2525	0.0631
5	0.0600	0.2775	0.0551

ตารางที่ ๙-12 อิทธิพลของอุณหภูมิในการฟอกสีภายใต้สภาวะสูญญากาศ

แสดงผลการทดลองจากการฟอกสีของน้ำมันไก่ โดยแปรค่าอุณหภูมิจาก 65 ถึง 85 องศาเซลเซียส ภายใต้สภาวะสูญญากาศ ใช้ปริมาณ activated clay ร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก น้ำมัน และใช้เวลา 20 นาที ในการฟอกสี

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	กรดไขมันอิสระ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	ค่าเปอร์ออกไซด์ (meq. ต่อน้ำมัน 1 กิโลกรัม)	สภาพการดูดกลืนแสง (452 นาโนเมตร)
อุณหภูมิห้อง (น้ำมันเริ่มแรก)	0.3728	1.7580	0.3325
65	0.3742	0.4558	0.0550
75	0.3785	0.5363	0.0200
85	0.3811	0.5651	0.1100

ตารางที่ ง-13 ศึกษา Adsorption Isotherm ของ activated clay ภายใต้สภาวะ
สูญญากาศ

แสดงผลการทดลองจากการศึกษา Adsorption Isotherm ของ activated
clay โดยแปรค่าปริมาณสารฟอกสีจากร้อยละ 2 ถึง 4 โดยน้ำหนักน้ำมัน ใช้อุณหภูมิ 75 องศา
เซลเซียส ภายใต้สภาวะสูญญากาศ และใช้เวลา 20 นาที ในการฟอกสี

activated clay (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	กรดไขมันอิสระ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	ค่าเบร้ออกไซด์ (meq. ต่อน้ำมัน 1 กิโลกรัม)	สภาพการดูดกลืนแสง (452 นาโนเมตร)
0 (น้ำมันเริ่มแรก)	0.3273	2.2309	0.3325
2	0.3321	0.6369	0.0500
3	0.3398	0.4874	0.0225
4	0.3412	0.7153	0.0175

ตารางที่ ๑-14 Adsorption Isotherm ของ activated clay ภายใต้สภาวะ
สูญญากาศ

แสดงผลจากการคำนวณเพื่อหา Adsorption Isotherm ของ activated
clay ที่ 75 องศาเซลเซียส ภายใต้สภาวะสูญญากาศและใช้เวลา 20 นาที ในการพอกสี

m	C	x	x/m
น้ำหนัก activated clay (รอยละโดยน้ำ หนัก)	ความเข้มข้นของสีที่ เหลืออยู่ (ตามภาพ การดูดกลืนแสงที่ 452 นาโนเมตร)	สีที่ถูกดูดซับไป (ตามภาพการดูด กลืนแสงที่ 452 นาโนเมตร)	สีที่ถูกดูดซับไป / น้ำหนัก acti- vated clay
0	0.3325	-	-
2	0.0500	0.2825	0.1413
3	0.0225	0.3100	0.1033
4	0.0175	0.3150	0.0788

ตารางที่ ง-15 ประเมินลักษณะสีของน้ำมันก่อนและหลังฟอก

แสดงคะแนนเฉลี่ยของสีน้ำมันก่อนและหลังฟอกสี โดยในการฟอกสีใช้ activated clay ร้อยละ 2.1 โดยน้ำหนักน้ำมัน ที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส ภายใต้สภาวะสุญญากาศ และใช้เวลา 20 นาที

ตัวอย่างน้ำมัน	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (mean and standard deviation of mean)
น้ำมันก่อนฟอกสี	6.65 ± 0.11
น้ำมันหลังฟอกสี	5.50 ± 0.14

ตารางที่ ง-16 อิทธิพลของอุณหภูมิในการกำจัดกลิ่น

แสดงผลการทดลองจากการกำจัดกลิ่นของน้ำมันไก่ โดยแปรค่าอุณหภูมิจาก 200 ถึง 250 องศาเซลเซียส ใช้ความดัน 70 มิลลิเมตรปรอท และเวลา 60 นาที

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	กรดไขมันอิสระ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	ค่าเปอร์ออกไซด์ (meq. ต่อน้ำมัน 1 กิโลกรัม)	สภาพการดูดกลิ่น แสง (452 นาโนเมตร)	น้ำมันที่สูญเสีย (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	ลักษณะกลิ่นน้ำมันไก่
อุณหภูมิห้อง (น้ำมัน เร็มแรก)	0.0954	2.6022	0.2875	-	กลิ่นแรง
200	0.0950	0.1410	0.2075	2.5	ยังมีกลิ่นบ้าง
220	0.0848	0.0403	0.1075	3.5	กลิ่นน้อยมาก
250	0.0305	0.0000	0.1550	4.4	ไม่มีกลิ่น

ตารางที่ ๓-17 ประเมินลักษณะสีและกลิ่นของน้ำมันก่อนและหลังกำจัดกลิ่น

แสดงคะแนนเฉลี่ยของสีและกลิ่นน้ำมันที่ได้จากการสกัดแบบแห้งทั้งกำจัดกลิ่นและไม่กำจัดกลิ่น (ใช้รหัสย่อ DDR และ NDDR ตามลำดับ) และน้ำมันที่ได้จากการสกัดแบบเปียกทั้งกำจัดกลิ่นและไม่กำจัดกลิ่น (ใช้รหัสย่อ DWR และ NDWR ตามลำดับ)

ตัวอย่างน้ำมัน	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (mean and standard deviation of mean)
น้ำมันจากการสกัดแบบแห้งและกำจัดกลิ่น (DDR)	7.35 ± 0.11
น้ำมันจากการสกัดแบบแห้งและไม่กำจัดกลิ่น (NDDR)	6.20 ± 0.14
น้ำมันจากการสกัดแบบเปียกและกำจัดกลิ่น (DWR)	6.85 ± 0.11
น้ำมันจากการสกัดแบบเปียกและไม่กำจัดกลิ่น (NDWR)	5.45 ± 0.32

ภาคผนวก จ

การคำนวณปริมาณสารฟอกสีที่ใช้ในการฟอกสีภายใต้สภาวะสูญญากาศ

$$\text{ค่าสภาพการดูดกลืนแสง เริ่มต้น} = 0.2875$$

$$\text{ค่าสภาพการดูดกลืนแสง ในน้ำมันที่ตอง การ} = 0.0325$$

$$\text{จากรูป 4.20 เมื่อ } C = 0.0325$$

$$x/m = 0.125$$

$$\frac{0.2875 - 0.0325}{m} = 0.12$$

$$m = 2.1$$

นั่นคือ ปริมาณสารฟอกสี หรือ activated clay = ร้อยละ 2.1

ภาคผนวก ฉ

การวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อพิจารณาการยอมรับของผู้บริโภคในแง่สีและกลิ่นของน้ำมันไก่

1. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย $S_{\bar{x}}$

$$\text{จากสมการ } S_{\bar{x}} = S / \sqrt{n}$$

$$\text{และ } S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

โดยที่ S = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (sample standard deviation)

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

จากข้อมูลในตารางที่ ฉ-1 จะได้

$$S_{xI} = \sqrt{\frac{(6.5 - 6.65)^2 + (6.8 - 6.65)^2}{2}}$$

$$= 0.15$$

$$\text{และ } S_{\bar{x}I} = 0.15 / \sqrt{2}$$

$$= 0.11$$

$$S_{xII} = \sqrt{\frac{(5.3 - 5.5)^2 + (5.7 - 5.5)^2}{2}}$$

$$= 0.2$$

$$S_{\bar{x}II} = 0.2 / \sqrt{2}$$

$$= 0.14$$

ตารางที่ ๑-1 แสดงคะแนนเฉลี่ยของสีน้ำมันก่อนและหลังฟอก

ตัวอย่างน้ำมัน	คะแนนเฉลี่ย	
	การทดลองครั้งที่ 1	การทดลองครั้งที่ 2
น้ำมันก่อนฟอกสี (I)	6.5	6.8
น้ำมันหลังฟอกสี (II)	5.3	5.7

2. F-test การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way Analysis of Variance)

มีข้อมูลที่ต้องการทดสอบ

k

กลุ่ม

จัดข้อมูลให้อยู่ในรูปต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1

กลุ่มที่ 2

กลุ่มที่ k

x_{11}

x_{12}

x_{1k}

x_{21}

x_{22}

x_{2k}

x_{31}

x_{32}

x_{3k}

⋮

⋮

⋮

x_{n1}

x_{n2}

x_{nk}

จากตาราง ๑-1

k = 2

n = 2

$$\begin{aligned}
 N &= \text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ทุกกลุ่มรวม)} \\
 SS_t &= \text{ผลบวกกำลังสองรวม (Sum squares total)} \\
 SS_b &= \text{ผลบวกกำลังสองระหว่างกลุ่ม (Sum squares between groups)} \\
 SS_w &= \text{ผลบวกกำลังสองภายในกลุ่ม (Sum squares within groups)} \\
 MS_b &= \text{ค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองระหว่างกลุ่ม (Mean squares between groups)} \\
 MS_w &= \text{ค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองภายในกลุ่ม (Mean squares within groups)} \\
 \Sigma x &= 6.5 + 6.8 + 5.3 + 5.7 = 24.3 \\
 \Sigma x^2 &= (6.5)^2 + (6.8)^2 + (5.3)^2 + (5.7)^2 = 149.07 \\
 \frac{(\Sigma x)^2}{N} &= \frac{(23.3)^2}{(2+2)} = \frac{590.49}{4} = 147.62 \\
 SS_t &= \Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N} = 149.07 - 147.62 = 1.45 \\
 SS_b &= \frac{(\Sigma x_1)^2}{n_1} + \frac{(\Sigma x_2)^2}{n_2} - \frac{(\Sigma x)^2}{N} \\
 &= (88.45 + 66.5) - 147.62 = 1.33 \\
 SS_w &= SS_t - SS_b = 1.45 - 1.33 = 0.12 \\
 MS_b &= \frac{SS_b}{k-1} = \frac{1.33}{2-1} = 1.33 \\
 MS_w &= \frac{SS_w}{N-k} = \frac{0.12}{4-2} = 0.06 \\
 F &= \frac{MS_b}{MS_w} = \frac{1.33}{0.06} = 22.17
 \end{aligned}$$

F มาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบ คือ

F 0.05, 1, 2 เท่ากับ 18.51 (ระดับความเชื่อมั่น 95%)

F ที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่า F มาตรฐาน แสดงว่าตัวแปรต้นให้ผลแตกต่างกัน



ประวัติผู้เขียน

นางสาวเกสรี เอื้อสุนทร เกิดวันที่ 10 เมษายน พ.ศ. 2500 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร จบปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี พ.ศ. 2521 และขณะเรียนปริญญาโทได้รับทุนนิสิตเก่า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปัจจุบันอยู่ที่ 19/20 ถนนงามวงศ์วาน ตำบลบางเขน อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี