รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรุณา วงศ์กระจ่าง. 2539. ไขมันเทียม...ก้าวใหม่ของอุตสาหกรรมอาหาร. วารสารอาหาร. ปีที่ 22. ฉบับที่ 3.

จันทรรัตน์ เลิศมโนรัตน์. 2539. การใช้ผงเซลลูโลสที่สกัดจากกากอ้อยในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตแคลอรีต่ำ. ปริญญานิพนธ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิตธนา แจ่มเมฆและอรอนงค์ นัยวิกุล. 2527. เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์พิมเณศ.

ณรงค์ นิยมวิทย์. 2538. องค์ประกอบและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีกายภาพของอาหาร. กรุงเทพมหานคร : คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มัชฌิมาพร ฉันทวุฒิ และ อังคณา โภคะกุล. 2539. การใช้สารทดแทนไขมันและใยอาหารในผลิตภัณฑ์ขนมอบ. โครงงานวิจัย ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุจินดา นิมานนิตย์. 2536. คำบรรยายเบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุมาลี เหลืองสกุล. 2535. จุลชีววิทยาทางอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2 ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

อรอนงค์ นัยวิกุล และ กมลทิพย์ มั่นภักดี. 2538. บทบาทของอุตสาหกรรมอาหาร กับการส่งเสริมสุขภาพ. อุตสาหกรรมเกษตร. 6(2)(สิงหาคม) : 61-68.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2532. เคมีทางธัญญาหาร. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2532. ข้าวสาลีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร : กราฟฟิคแอนด์ปริ้นติ้งเซ็นเตอร์.

อรอนงค์ นัยวิกุล.2538. คุณสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่และการคำนวณเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ขนมอบ. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาษาอังกฤษ

A.O.A.C. 1990. Official Method of Analysis. D.C : Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Washington D.C : Association of Official Analytical Chemists.

A.O.A.C. 1995. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 16th ed. Washington D.C : Association of Official Analytical Chemists.

Alexander, R.J. 1995. Fat replacers based on starch. Cereal Foods World. 40 (5) : 366-368.

Altschul, A.M. 1993. Low-Calorie Food Handbook. New York : Marcel Dekker, Inc.

Ang, J.F., and Miller, W.B. 1989. Enhancement of cake volume by a new form of powdered cellulose. Abstract 74th AACC Annual Metting, Washington D.C., November.

Anon. 1989. Fats, oils and fat substitutes. Food Technology. July pp. 72-73.

Anon. 1990. Fat substitutes update. Food Technology. 44 (3) : 92.

Ashurst, P.R. 1991. Food flavorings. New York : Blackie Academic & Professional.

Baker, B.A., Davis, E.A., and Gordon, J. 1990. The influence of sugar and emulsifier type during microwave and conventional heating of a lean formula cake batter. Cereal Chemistry. 67 (5) : 451-457.

Barndt, R.L., and Antenucci, R.N. 1993. Fat and calories-modified bakery products. In Khan, R. (ed). Low-calorie foods and food ingredients. London : Blackie Academic & Professional.

Bath, D.E., Shelke, K., and Hoseney, R.C. 1992. Fat replacers in high-ratio layer cakes. Cereal Foods World. 37 (7) : 495-500.

Beach, P. 1975. Emulsion Theory and Practice. Rienhold Publishing Corporation, New York. pp.1-2.

Boyle, E. 1997. Monoglycerides in food system : Current and future uses. Food Technology. 51 (8) : 52-59.

Bundy, K.T., Zabik, M.E., and Gray, J.I. 1981. Edible beef tallow substitutes in white layer cakes. Cereal Chemistry. 58 (3) : 213-216.

Bushill, J.H. 1968. Flour confectionery. Quality Control in the Food Industry. (Herschdoerfer, S.M., ed) vol.2. New York : Academic Press. pp. 233-235.

Camire, M.E., Surjawan, I., and Work, T.M. 1997. Lowbush blueberry puree and applesause for oil replacement in cake systems. Cereal Foods World. 42 (5) : 405-408.

Carmen, H. 1996. Controversial fat substitutes, a foretaste of things to come ? Asia Pacific Food Industry. 8 (3) : 6.

Cloke, J.D., Davis, E.A., and Gordon, J. 1984. Volume measurements calculated by several methods using cross-sectional tracings of cake. Cereal Chemistry. 61 (4) : 375-377.

Cloke, J.D., Davis, E.A., and Gordon, J. 1984. Water Loss During Reheating of Fresh and Stored Cakes Made with Saturated and Unsaturated Monoglycerides. Cereal Chemistry. 61 (4) : 371-374.

Cocochran, W.G., and Cox, G.M. 1957. Experimental Designs. New York: John Willey & Sons.

Craig, S.A.S., Holden, J.F., Troup , J.P., Auerbach, M.H., and Frier, H.I. 1998. Polydextrose as soluble fiber : Physiological and analytical aspects. Cereal Foods World. 43 (5) : 370-376.

Delcour, J.A., DeGeest, C, Hoseney, R.C., and Shelke, K. 1991. Glycine derivatives as the source of carbon dioxide in cake formulation. Cereal Chemistry. 68 (4) : 369-371.

Diliello, L.R. 1982. Methods in food and dairy microbiology. Westport : AVI Publishing Company Inc.

Donelson, J.R., and Clements R.L. 1986. Components of cake batter expansion in white layer cakes. Cereal Chemistry. 63 (2) : 109-110.

Enig, M.G. 1996. Fatty acids in diets and databases. Cereal Foods World. 41 (2) : 58-63.

Frye, A.M., and Setser, C.S. 1991. Optimizing texture of reduced calorie yellow layer cakes. Cereal Chemistry. 63 (3) : 338-343.

Gaines, C.S., and Donelson, J.R. 1982. Contribution of chlorinated flour fractions to cake crumb stickiness. Cereal Chemistry. 59 (60) : 378-380.

Gaonkar, A.G. 1995. Ingredient interaction effects on food quality. New York : Marcel Dekker , Inc.

Glicksman, M. 1969. Gum technology in the food industry. New York : Academic Press.

Harrigan, W.F., and McCance, M.E. 1976. Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology. London: Academic Press. pp.25, 106-107, 214.

Henika, R.G. 1982. Use of response surface metrodology in sensory evaluation. Food Technology. 36 (11) : 96-100.

Henry, C. 1995. Monoglycerides: The universal emulsifier. Cereal Foods World. 40 (10) : 734-738

Henselman, M.R., Donatoni, S.M., and Henika, R.G. 1974. Use of response surface methodology in the acceptable high protein bread. Journal of Food Science. 39 pp. 943-946.

Hsu, E.E., Gordon, J., and Davis, E.A. 1980. Water loss rates and scanning electron microscopy of model cake systems made with different emulsification systems. Journal Food Science. 45: 1243-1246.

Huang, G., Finn, J.W., and Varriano-Marston, E. 1982a. Flour chlorination. I . Chlorine location and quantitation in air-classified fractions and physicochemical effects on starch. Cereal Chemistry. 59 (60) : 496-500.

Huang, G., Finn, J.W., and Varriano-Marston, E. 1982b. Flour chlorination. II . Effects on water-binding. Cereal Chemistry. 59 (60) : 500-506.

Johnson, J.C. 1983. Food additive. Food additives Recent Development. New Jersey : Park Ridge.

Johnson, L.A., Havel, E.F., and Hosency, R.C. 1979. Bovine plasma as a replacement for egg in cakes. Cereal Chemistry. 56 (4) : 339-342.

Kamel, B.S., and Kakuda, Y. 1994. Technological advances in improved and alternative sources of lipids. New York : Blackie Academic & Professional.

Kaper, F.S., and Gruppen, H. 1987. Replace oil and fat with potato-based ingredient. Food Technology. 41 (3) : 98-102

Khan, R. 1993. Low-Calorie Foods and Food Ingredients. New York : Blackie Academic & Professional.

Kim, C.S., and Walker, C.E. 1992. Interactions between starches, sugars, and emulsifiers in high-ratio cake model systems. Cereal Chemistry. 69 (2) : 206-212.

Lee, C.C., Hoseney, R.C., and Varriano-Marston, E. 1982. Development of a labolatory-scale single-stage cake mix. Cereal Chemistry. 59 (5) : 389-392.

Lee, C.C., Johnson, L.A., Love, J.A., Johnson, S. 1991. Effect of processing and usage level on performance of bovine plasma as an egg white substitute in cakes. Cereal Chemistry. 68 (1): 100-104.

Machida, H., Yoshikoshi, M., and Miura, M. 1993. Current emulsifier technology in the Japanese baking industry. Cereal Foods World. 38 (8) : 559-563.

Macrae, R., Robinson, R.K., and Sadler, M.J. 1993. Encyclopaedia of Food Science Food Technology and Nutrition. New York : Academic Press. pp. 1557, 1579-1580.

Mason, R.L., Gunst, R.F., and Hess, J.L. 1989.Statiscal Design and Analysis of Experiments with appications to Engineering and Science. New York: John Willy & Sons.

McWilliams, M. 1979. Basics of batters and dough. Food fundamental. New York : John Willy & Sons.

Miller, L.L., and Setser, C. 1982. Xanthan gum in a reduced-egg-white angle food cake. Cereal Chemistry. 60 (1) : 62-64.

Mizukoshi, M., Kawada, T., and Matsui, N. 1979. Model studies of cake baking. I. Continuous observations of starch gelatinization and protein coagulation during baking. Cereal Chemistry. 72 (4) : 365-367.

Mizukoshi, M., Maeda, H., and Amano, H. 1980. Model studies of cake making. II. Expansion and heat set of cake batter during baking. Cereal Chemistry. 57 (5) : 352-355.

Montgometry, D.C. 1991. Design and analysis of experiments. 3 rd. USA : John Wiley & Sons, Inc.

Paine, F.A., and Paine, H.Y. 1983. A Handbook of Food Packaging. Glasgow : Leonard. pp. 224-225.

Pearce, L.E., Davis, E.A., and Gordon, J. 1984. Thermal Properties and Structural Characteristics of model cake batters containing nonfat dry milk. Cereal Chemistry. 61 (6) : 549-554.

Penfield, M.P., and Campbell, A.M. 1990. Shortened cakes. Experimental Food Science. London: Academic Press.

Plug, H., and Haring, P. 1993. The role of ingredient-flavor interactions in the development of fat-free foods. Trends in Food Science & Technology. 4 : 150-152.

Pong, L., Johnson, J.M., Barbeau, W.E., and Stewart, D.L. 1991. Evaluation of alternative fat and sweetener systems in cupcakes. Cereal Chemistry. 68 (5) : 552-555.

Po-Ying Lin, Czuchajowska, Z., and Pomeranz, Y. 1994. Enzyme-resistant starch in yellow layer cake. Cereal Chemistry. 71 (1) : 69-75.

Rossell, J.B., and Pritchard, J.L.R. 1991. Quality control for processing and processed fats. Analysis of Oilseeds Fats and Fatty Foods. New York : VCH Publishers.

Samuel, A., and Matz. 1960. Bakery Technology and Engineering. London : AVI Publishing.

Sanchez, C., Klopfenstein, C.F., and Walker, C.E. 1995. Use of carbohydrate-based fat substitutes and emulsifying agents in reduced-fat shortbread cookies. Cereal Chemistry. 72 (1) : 25-29.

Schirle-Keller, J., Chang, H., and Reineccius, G. 1992. Interaction of flavor compounds with microparticulated proteins. Journal of Food Science. 57 (6) : 1448-1451.

Schirle-Keller, J., Reineccius, G., and Hatchwell, L. 1994. Flavor interactions with fat replacers : effect of oil level. Journal of Food Science. 59 (4) : 813-815, 875.

Setser, C.S., and Racette, W.L. 1992. Macromolecule replacers in food products. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 32 (3) : 275-297.

Shukla, T.P. 1997. Baking fat-free tortillas. Cereal Foods World. 42 (3) : 142-143.

Sobczynska, D., and Setser, C.S. 1991. Replacement of shortening by maltodextrin-emulsifier combinations in chocolate layer cakes. Cereal Foods World. 36 (12) : 1017-1026.

Spepherd, I.S., and Yoell, R.W. 1976. Cake emulsion. Food Emulsions. New York : Marcel Dekker, Inc. pp. 215-275.

St. Angelo, A.J., and Vercellotti, J.R. 1989. Phospholipids and fatty acid esters of alcohols. Food Emulsifiers ; Chemistry, Technology, Functional Properties and Application. New York : Elsevier publishing.

Stauffer, C.E. 1993. Fats and fat replacer. Advances in Baking Technology. New York : VCH Publishers.

Sugar Reach Foundation. 1960. Sucrose ester surfactants. The sugar research foundation, New York. pp. 2-3.

Thomasson, C.A., Miller, R.A., and Hosenay, R.C. 1995. Replacement of chlorine treatment for cake flour. Cereal Chemistry. 72 (6) : 616-620.

Tsen, C.C., Kulp, K., and Daly, C.J. 1971. Effects of chlorine on flour proteins, dough properties, and cake quality. Cereal Chemistry. 48 (49) : 247-254.

Van Gijssel, J. and Van der Steen. P.J. 1990. Effect of a reduced-fat level on the characteristics of bakery products. Bakery and Confectionery. pp.134-137.

Vetter, J.L.1992. Impact of new regulations on development and marketing of nutritionally modified bakery foods. Cereal Foods World. 37 (6) : 443-447.

Waring, S. 1988. Shortening replacement in cakes. Food Technology. 42 (3) : 114-117.

Waring, S. 1988. Shortening replacement in cakes. Food Technology. 42 (3) : 144-147.

Yackel, W.C., and Cox, C. 1992. Application of starch based based fat replacers. Food Technology. 46 (6) : 146-148.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
วิธีวิเคราะห์

การเตรียมตัวอย่าง batter ตามวิธีของ Kim และ Walker, 1992

วิธีการเตรียม

คน batter ให้เข้ากัน จากนั้นสุ่มตัวอย่างมาใส่ในบีกเกอร์ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ความถ่วงจำเพาะและความข้นหนืด โดยควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ที่ 71 $\pm$ 1°F (22.7 $\pm$ 0.6°C)

การเตรียมตัวอย่างเค้ก ตามวิธีของ Frey และ Setser, 1991

วิธีการเตรียม

เค้กเนยหลังออกจากเตาอบ และทิ้งไว้ให้เย็นบนตระแกรงแล้ว 1 ชั่วโมง ส่วนหนึ่ง จะใช้ประเมินผลทางกายภาพและเคมี อีกส่วนหนึ่งจะใช้ประเมินผลด้านประสาทสัมผัส

การวิเคราะห์ทำ 2 ซ้ำ แล้วหาค่าเฉลี่ย

ก.1 การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น ตามวิธีของ A.O.A.C. 1995-33.2.09.

อุปกรณ์

– ตู้อบลมร้อนของ WTE Binder รุ่น E53

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่าง 2 กรัม (w_1) ใส่ใน aluminium dish (ซึ่งอบแห้งที่ 100 °C 1 ชั่วโมง แล้วทิ้งให้เย็นใน desiccator จนน้ำหนักคงที่)
2. กรณีที่ผลิตภัณฑ์มีความชื้นสูง จะนำไประเหยน้ำบางส่วนออกก่อน โดยอบที่อุณหภูมิประมาณ 75-80 °C หรือใช้ความร้อนจาก boiling water bath จนกระทั่งผลิตภัณฑ์เริ่มแห้ง
3. นำมาอบที่อุณหภูมิ100 °C 1-2 ชั่วโมง
4. ปิดฝา aluminium dish แล้วใส่ใน desiccator ครึ่งชั่วโมงจนเย็น
5. อบอีก 1 ชั่วโมงจนน้ำหนักคงที่
6. ปิดฝา aluminium dish แล้วใส่ใน desiccator ครึ่งชั่วโมงจนเย็น
7. เปิดฝา ชั่งน้ำหนัก (w_2)

การคำนวณ

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนอบ (g.) - น้ำหนักหลังอบ (g.) x 100}}{\text{น้ำหนักก่อนอบ (g.)}}$$

ก.2 การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ตามวิธีของ A.O.A.C. 1995-950.36

วิธีการวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่าง 0.7-2.2 g. ใส่ลงใน digestion flask
2. เติม $CuSo_4$ 0.7 g. และ sulfuric acid เข้มข้น 25 ml. ผสมให้เข้ากัน ต่อจากนั้นใส่ anhyd. Na_2SO_4 15 g.

3. นำ flask วางบนเครื่องย่อย ต้มจนสารละลายใส ทิ้งไว้ให้เย็น
4. ต่อ flask เข้ากับชุดกลั่นโดยให้ปลาย condenser จุ่มใน flask ซึ่งมี 4% boric acid และเติม indicator 3-4 หยด โดยให้ปลายสายอีกอันหนึ่งจุ่มใน 50% NaOH
5. ให้ความร้อนและค่อยเติม 50% NaOH จนมากเกินพบ
6. กลั่นจนได้สารละลายมากกว่า 250 ml.
7. นำ flask ออกและล้างปลาย condenser
8. titrate กับ 0.1 N Sulfuric acid
9. คำนวณหาปริมาณไนโตรเจนและปริมาณโปรตีน

การคำนวณ

1) $$\text{ปริมาณไนโตรเจน (\%)} = \frac{X \times N \times 14 \times 100}{W \times 1000}$$

เมื่อ X คือปริมาตรของสารละลายกรดซัลฟิวริกที่ใช้ในการไตเตรทเป็นมิลลิลิตร
N คือความเข้มข้นของสารละลายกรดซัลฟิวริกเป็นอร์มอล
W คือน้ำหนักของตัวอย่างเป็นกรัม

2) ปริมาณโปรตีน (%) = ปริมาณไนโตรเจน (%) x 5.7

ก.3 <u>การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน</u> ตามวิธีของ A.O.A.C. 1984-24.005

อุปกรณ์

– Soxtherm Automatic รุ่น S-166

วิธีการทดลอง

1. เตรียมตัวอย่างแห้ง โดยตัดผลิตภัณฑ์เป็นชิ้นเล็กๆ น้ำหนักประมาณ 2 กรัม บรรจุลงใน thimble ซึ่งภายในมีกระดาษกรอง Whatman No.1 จากนั้นนำทั้งหมดไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 75 °C ความดัน 25 mm.Hg นาน 5 ชั่วโมง เสร็จแล้วชั่งน้ำหนักทั้งหมด แล้วหักน้ำหนักของ thimble และกระดาษกรอง จะได้น้ำหนักแห้งของผลิตภัณฑ์
2. ใส่ thimble ซึ่งมีตัวอย่างของผลิตภัณฑ์บรรจุอยู่ในขวดสกัดที่แห้งสนิทและทราบน้ำหนักที่แน่นอน
3. เติม petroleum ether ซึ่งใช้เป็นตัวสกัด 80 ml ลงในขวดสกัด
4. สกัดไขมันเป็นเวลา 3-4 ชั่วโมง โดยควบคุมอุณหภูมิของ silicone oil ที่ 150 °C ซึ่งเป็นตัวถ่ายเทความร้อนให้กับอุปกรณ์ที่ใช้สกัด
5. ระเหย petroleum ether ออกจากส่วนไขมันที่สกัดได้ แล้วอบขวดสกัดที่ เป็นเวลา 1 ชั่วโมงหรือจนน้ำหนักคงที่
6. ทำให้เย็นใน dessiccator แล้วชั่งน้ำหนักขวดสกัด

การคำนวณ

เปอร์เซ็นต์ไขมัน= ปริมาณไขมันที่สกัดได้ (กรัม)/น้ำหนักตัวอย่าง(กรัม)x100

ก.4 วิเคราะห์ปริมาณเถ้า ตามวิธี A.O.A.C. 1995-923.03

อุปกรณ์

- crucible
- desiccator
- hot plate
- เตาเผา
- ตู้ดูดควัน

วิธีการวิเคราะห์

1. เผา crucible ที่ 550°C จนน้ำหนักคงที่ทิ้งให้เย็นใน desiccator ชั่งน้ำหนักที่แน่นอน
2. ชั่งตัวอย่างประมาณ 3-5 g. ใส่ใน crucible ที่เผาแล้ว
3. นำไปเผาบน hot plate ในตู้ดูดควันจนควันสีดำหมดไป
4. นำไปเผาต่อที่อุณหภูมิ 550°C จนตัวอย่างเปลี่ยนเป็นสีเทาทั้งหมด
5. ทิ้งให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งน้ำหนัก

วิธีการคำนวณ

$$\text{ปริมาณเถ้า (\%)} = \frac{(A - B)}{C} X100$$

A = น้ำหนักที่แน่นอนของ crucible และตัวอย่างหลังอบ (g.)

B = น้ำหนักที่แน่นอนของ crucible (g.)

C = น้ำหนักที่แน่นอนของตัวอย่าง (g.)

ก.5 ปริมาณคาร์โบไฮเดรต

วิธีการคำนวณ

ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (%) = 100 – (ปริมาณร้อยละขององค์ประกอบอื่นทั้งหมด)

ก.6 ความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) ตามวิธีของ Kim และ Walker, 1992

อุปกรณ์

- ถ้วยตวง Stainless ขนาด ¼ ถ้วย

วิธีทดลอง

1. ชั่งน้ำหนักถ้วยตวง ขนาด ¼ ถ้วย
2. ใส่น้ำในถ้วยตวงจนเต็ม ชั่งน้ำหนักน้ำ+น้ำหนักถ้วยตวง
3. ใส่ batter ลงในถ้วยตวงที่แห้งจนเต็ม ใช้ spatula ปาด batter ส่วนเกินออกให้ระดับอยู่เสมอของถ้วยตวง ชั่งน้ำหนัก batter และถ้วยตวง ควบคุมอุณหภูมิของ batter ที่ 22.7±0.6°C

$$\text{ความถ่วงจำเพาะของ batter} = \frac{(\text{น้ำหนัก batter} + \text{ถ้วยตวง}) - \text{น้ำหนักถ้วย ยตวง}}{(\text{น้ำหนักน้ำ} + \text{ถ้วยตวง}) - \text{น้ำหนักถ้วย ยตวง}}$$

ก.7 การวัดความหนืดด้วยเครื่อง Brookfield Viscometer ตามวิธีของ Kim และ Walker, 1982

อุปกรณ์

– Brookfield Digital Viscometer, DV-I+

วิธีการทดลอง

1. ใส่ตัวอย่างลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ml
2. ปรับเครื่องมือให้ได้สมดุลโดยสังเกตจากลูกน้ำ
3. หมุนสกรูเพื่อให้เข็มที่ใช้วัดตัวอย่างจุ่มลงในตัวอย่างจนถึงระดับที่กำหนดไว้
4. ใส่ spindle No.7 เข้ากับแกนของเครื่องวัด จุ่มลงในตัวอย่างโดยให้ร่องของ spindle อยู่ในระดับเดียวกับผิวหน้าของตัวอย่าง
5. ปรับระดับความเร็วของเครื่องให้ได้ 10 rpm
6. เปิดสวิทช์ และให้ spindle หมุนไปเป็นเวลา 1 นาที แล้วจึงอ่านค่าตัวเลขบนหน้าปัทม์
7. นำค่าตัวเลขที่ได้จะเป็นค่าความหนืดตัวอย่างในหน่วยเซ็นติพอยส์

ก.8 ปริมาตรจำเพาะ (cake specific volume) Rapeseed Displacement ตามวิธีของ Lee และคณะ, 1982

วิธีทดลอง

1. ชั่งน้ำหนักของผลิตภัณฑ์
2. เติมเมล็ดงาลงในภาชนะโลหะ ที่มีขนาดใหญ่กว่าผลิตภัณฑ์จนเต็ม อ่านปริมาตรของเมล็ดงาที่ใช้เติมนั้น โดยใช้กระบอกตวง
3. วางผลิตภัณฑ์ลงในภาชนะ เติมเมล็ดงาลงไปจนเต็ม อ่านปริมาตรของเมล็ดงาที่ใช้เติมนั้น โดยใช้กระบอกตวง

$$\text{ปริมาตรจำเพาะ (cake specific volume)} = \frac{\text{ปริมาตรของ ผลิตภัณฑ์}}{\text{น้ำหนักของ ผลิตภัณฑ์}}$$

โดยที่ ปริมาตรของผลิตภัณฑ์ = ปริมาตรของเมล็ดงาในข้อที่ 2 – ปริมาตรของเมล็ดงาในข้อที่ 3

ก.9 การสูญเสียน้ำหนักหลังจากอบ (% weight loss) ตามวิธีของ Baker และคณะ, 1990

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักหลังจากอบ}(\%) = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ (g.)} - \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ (g.)}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ (g.)}} \times 100$$

ก.10 Standing Height ตามวิธีของ Pong และคณะ,1991

อุปกรณ์

– Vernier Caliper

วิธีทดลอง

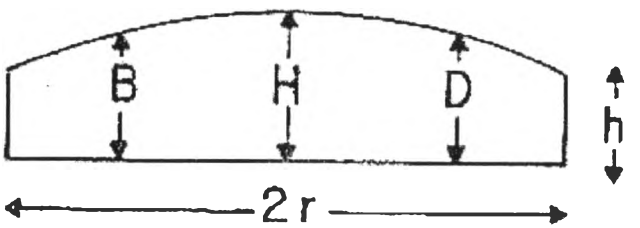
– วัดความสูงของเค้กที่จุดกึ่งกลาง

ก.11 Symmetry(Contour) Index ตามวิธีของ AACC, 1983

อุปกรณ์

— AACC Template

ก.12 Volume Index ตามวิธีของ Cloke, Devis และ Gordon, 1984



รูปที่ ก.1 ภาพตัดขวางของเค้ก เมื่อค่า r=รัศมี h= ความสูงที่ของ H= ความสูงที่จุดกึ่งกลาง B และ D = ความสุงที่ระยะทางสองในห้าส่วนจากจุดกึ่งกลางถึงขอบ

ก.13 การวัดค่าสีด้วยเครื่อง Chroma Meter ตามวิธีของ Lee และคณะ, 1991

อุปกรณ์

— Minolta Chroma Meter, CR 300 series

วิธีการทดลอง

— วัดสีของผลิตภัณฑ์ชิ้นเดียวกัน 3 จุด จากนั้นเฉลี่ยเป็นหนึ่งค่า ในแต่ละซ้ำใช้ตัวอย่าง 5 ชิ้น ค่าที่อ่านได้จากเครื่องคือ ค่า *L* หมายถึง ค่าความสว่าง *a* ค่าสีแดง *b*ค่าสีเหลือง

ก.14 การวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัส ตามวิธีของ Miller และ Setser, 1982

อุปกรณ์

— เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture Analyser) รุ่น TA.XT2

วิธีทดลอง

1. ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับเครื่องวัดเนื้อสัมผัส
2. ประกอบหัววัดรูปทรงกระบอก (probe) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 cm เข้ากับเครื่องวัดเนื้อสัมผัส
3. Caribrate force และ probe ก่อนการวัดทุกครั้ง โดยตั้งระยะ probe ไว้ที่ 40 cm
4. เลือกรูปแบบการวัดเป็น

   Mode : Measure force in compression

   Option : Texture profile analysis

   Force unit : 100 gram

   Test speed : 1 mm/s

   Distance format : 60% strain

   Strain : 60% ของระยะความสูงของตัวอย่าง

   Graph type : Force vs Time

5. วางชิ้นเค้กขนาด 13 X 13 X 13 mm^3 บนแท่นวัดครั้งละ 1 ชิ้น ให้อยู่ในลักษณะ cross section ทุกครั้ง เมื่อเริ่มการวัดเครื่องคอมพิวเตอร์จะแสดงกราฟที่วัดได้ออกมาลักษณะดังรูป โดยค่าสูงสุดของพีคแรก ได้ผลเป็นค่าความแข็ง (Hardness) มีหน่วยเป็นกรัม และเมื่อนำพื้นที่ใต้พีคที่สองหารด้วยพื้นที่ใต้พีคที่ หนึ่ง จะได้ผลเป็นค่าความเหนียว (Cohesiveness) ทำการวัด 5 ครั้งต่อ 1 ซ้ำ

ก.15 การศึกษาโครงสร้างของเค้กด้วย Scanning electron microscope (SEM) ตามวิธีของ Lin และคณะ, 1994

อุปกรณ์

– Scanning electron microscope ของ JEOL รุ่น JSM-35

สารเคมี

1. glutaraldehyde solution 5%
2. phosphate buffer (pH 6.7) 0.1 M
3. osmium tetroxide solution 1%
4. ethanol
5. chloroform

วิธีการทดลอง

1. ตัดตัวอย่างเค้กขนาด 8x8x2 mm. ด้วยใบมีด (razor blade) จากจุดกึ่งกลางของเค้ก
2. นำตัวอย่างมาติดบน aluminum stub
3. ทรีตตัวอย่างด้วยไอของ osmium 1 คืนใน desiccator
4. นำตัวอย่างไปทำแห้งโดยวิธี Critical point drying (CPD)
5. ฉาบด้วย palladium-gold หนา 20-30 mm ด้วยเครื่อง ion sputter โดยใช้ Technics Hammer V sputter coater
6. ศึกษาพร้อมกับบันทึกภาพโครงสร้างของตัวอย่างเค้กด้วยเครื่องScanning electron microscope ควบคุมที่ 20 kV กำลังขยาย 500 เท่า

ก.16 วิเคราะห์หาค่าพลังงานโดยวิธี Combustion Bomb Calorimeter

ก.17 การตรวจหาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดโดยวิธี Standard Plate Count Method ตามวิธีของ Diliello, 1982

วิธีการทดลอง

1. เตรียม dilution สำหรับหาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในเค้กตัวอย่าง ที่ dilution 10^{-1} และ 10^{-2} ด้วยวิธี Aseptic technique
2. ปิเปตตัวอย่างในแต่ละ dilution มา 1 ml ใส่ลงในจานเพาะเชื้อที่เตรียมไว้ ทำ 2 ซ้ำ
3. เติมอาหารเลี้ยงเชื้อ Standard plate count agar ที่อุณหภูมิ 45-50 °C ประมาณ 15-20 ml ในแต่ละจานเพาะเชื้อ และทำให้เข้ากันเพื่อให้ตัวอย่างกระจายไปทั่วจาน โดยหมุนไปทางซ้ายและขวา

4. รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัวจากนั้นนำไปเข้าตู้บ่มที่อุณหภูมิ 37 ± 1 °C เวลา 48 ± 3 ชั่วโมง
5. การคัดเลือกและการนับโคโลนี
   -นำจานเพาะเชื้อทั้งหมดมานับจำนวนโคโลนี โดยเลือกเฉพาะจานที่มีโคโลนี อยู่ในช่วง 30-300 โคโลนี
6. การคำนวณและรายงานผล

การคำนวณ

จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด = จำนวนโคโลนีที่นับได้ x dilution factor

การรายงานผลจะรายงานเพียงค่าตัวเลข 2 ตัวเลขเท่านั้นแล้วตามด้วย 0

ก.18 การตรวจหาจำนวนยีสต์ และรา โดยวิธี Yeast-Mold Plate Count ตามวิธีของ Diliello,1982

วิธีการทดลอง

1. เตรียม dilution สำหรับหาจำนวนยีสต์ และราในเค้กตัวอย่าง ที่ dilution 10^{-1} และ 10^{-2} ด้วยวิธี Aseptic technique
2. ปิเปตตัวอย่างในแต่ละ dilution มา 1 ml ใส่ลงในจานเพาะเชื้อที่เตรียมไว้ ทำ 2 ซ้ำ
3. เติมอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar (PDA)ที่เติม tartaric acid เข้มข้น 10 % จำนวน 1.1 ml ต่อ PDA 100 ml ที่อุณหภูมิ 45-50 °C ประมาณ 15-20 ml ในแต่ละจานเพาะเชื้อ และทำให้เข้ากันเพื่อให้ตัวอย่างกระจายไปทั่วจาน โดยหมุนไปทางซ้ายและขวา
4. รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัว จากนั้นนำไปเข้าตู้บ่มที่อุณหภูมิ 37 ± 1 °C เป็นเวลา 48 ± 3 ชั่วโมง
5. การคัดเลือกและการนับโคโลนี
6. การคำนวณและรายงานผล

การคำนวณ

จำนวนยีสต์ และรา = จำนวนโคโลนีที่นับได้ x dilution factor

การรายงานผลจะรายงานเพียงค่าตัวเลข 2 ตัวเลขเท่านั้นแล้วตามด้วย 0

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ข.1 แบบทดสอบการประเมินทางสัมผัสที่ใช้ฝึกฝนผู้ทดสอบ

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

Triangle Test

Difference Analysis

ชื่อ..... วันที่ .....

ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบมี 3 ตัวอย่างโดยผลิตภัณฑ์ 2 ใน 3 ตัวอย่างนี้ลักษณะเหมือนกัน อีกตัวอย่างแตกต่างออกไป ชิมตัวอย่างตามลำดับที่ให้ แล้วเลือกว่าตัวอย่างใดแตกต่างจากอีก 2 ตัวอย่าง

ผลิตภัณฑ์.....

รหัสตัวอย่าง	ตัวอย่างที่แตกต่าง	ระบุความแตกต่าง
.....	.....	.....มาก
.....	.....	.....ปานกลาง
.....	.....	.....น้อย

ตัวอย่างที่ชอบ.....

การยอมรับ

ตัวอย่างที่แตกต่างมีการยอมรับมากกว่า.....

ตัวอย่างที่เหมือนกันมีการยอมรับมากกว่า.....

ข้อเสนอแนะ.....

.....

ข.2 แบบทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัสที่ใช้ศึกษาสูตรเค้กเนยที่เหมาะสมสำหรับการทดลอง

ชื่อ.....วันที่.....

โปรดพิจารณาคุณลักษณะและชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ต่อไปนี้ แล้วให้คะแนนคุณลักษณะต่าง ๆ ของเค้กเนย

คุณลักษณะ	รายละเอียด	รหัสตัวอย่าง			
สี (5 คะแนน)	**สีเค้ก (5 คะแนน)** สีน้ำตาล (4-5) สีเหลืองเข้ม (2-3) สีเหลืองอ่อน (1)				
กลิ่น (5 คะแนน)	กลิ่นหอมปกติ(จากไข่เนย ไม่มีกลิ่นปลอมปน) (3-5) กลิ่นแปลกปลอม (1-2)				
ลักษณะเนื้อสัมผัส (10 คะแนน)	**ความชุ่ม (5 คะแนน)** ชุ่มปกติ (4-5) ชุ่มมาก (3) แห้ง (1-2) **ความอ่อนนุ่ม (5 คะแนน)** นุ่มปกติ (4-5) นุ่มมาก (3) แข็ง (1-2)				
เซลหรือรูอากาศในเนื้อเค้ก (10 คะแนน)	**ความสม่ำเสมอ (5 คะแนน)** สม่ำเสมอดี (3-5) ไม่สม่ำเสมอ (1-2) **ขนาด (5 คะแนน)** ขนาดเล็กละเอียด (4-5) ค่อนข้างละเอียด, มีรูบ้าง(3) เซลขนาดใหญ่ (1-2)				
รสชาติ (10 คะแนน)	หวาน, มันพอเหมาะ (7-10) หวานมันเกินไป (4-6) รสอ่อนเกินไป (1-3)				
การยอมรับรวม (10 คะแนน)	ชอบปานกลาง-ชอบมากที่สุด (8-10) ไม่ชอบเล็กน้อย-ชอบเล็กน้อย (5-7) ไม่ชอบมากที่สุด-ไม่ชอบปานกลาง (1-4)				

ข้อเสนอแนะ.....

ข.3 <u>แบบทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัสที่ใช้ประเมินเค้กเนยแคลอรีต่ำ</u>

การประเมินผลทางประสาทสัมผัสของเค้กเนย

ชื่อ.....เพศ.....

โปรดพิจารณาคุณลักษณะและชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ต่อไปนี้ แล้วให้คะแนนคุณลักษณะต่าง ๆ

คุณลักษณะ	รายละเอียด	รหัสตัวอย่าง			
สี (10 คะแนน)	**สีด้านนอก (5 คะแนน)** สีเหลืองออกน้ำตาล (4-5) สีน้ำตาล (2-3) สีเหลือง (1) **สีเนื้อเค้ก (5 คะแนน)** สีเหลืองไข่ - ครีม (4-5) สีเหลืองเข้ม (2-3) สีเหลืองอ่อน (1)				
กลิ่น (10 คะแนน)	กลิ่นหอมปกติ(จากไข่เนย ไม่มีกลิ่นปลอมปน) (6-10) กลิ่นแปลกปลอม (1-5)				
Grain (10 คะแนน)	นุ่ม (6-10) หยาบ (1-5)				
ลักษณะเนื้อสัมผัส (40 คะแนน)	**ความชุ่ม (20 คะแนน)** ชุ่มปกติ (15-20) ชุ่มมาก (8-14) แห้ง (1-7) **ความอ่อนนุ่ม (20 คะแนน)** นุ่มปกติ (15-20) นุ่มมาก (8-14) แข็ง (1-7)				
เซลหรือรูอากาศในเนื้อเค้ก (20 คะแนน)	**ความสม่ำเสมอ (10 คะแนน)** สม่ำเสมอดี (6-10) ไม่สม่ำเสมอ (1-5) **ขนาด (10 คะแนน)** ขนาดเล็กละเอียด (7-10) ค่อนข้างละเอียด, มีรูบ้าง(3-6) เซลขนาดใหญ่ (1-2)				
รสชาติ (10 คะแนน)	หวาน, มันพอเหมาะ (7-10) หวานมันเกินไป (4-6) รสอ่อนเกินไป (1-3)				
การยอมรับรวม	ไม่ยอมรับ ยอมรับ				

แบบทดสอบในเชิงพรรณา

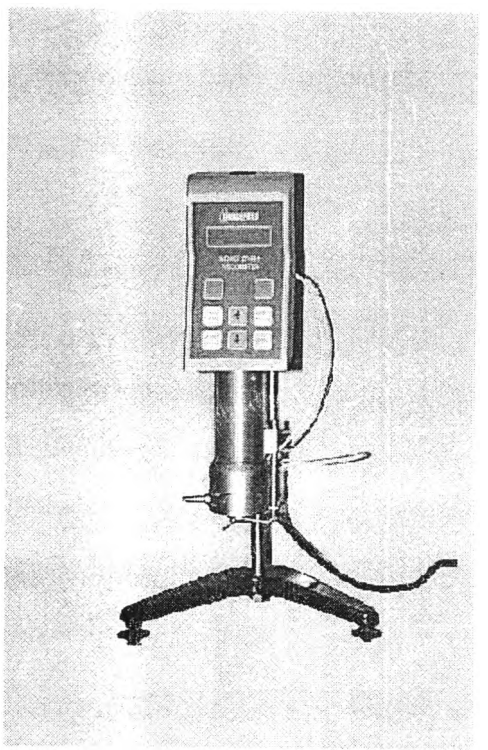
ชื่อ.....วันที่.....

โปรดประเมินเค้กเนยแคลอรีต่ำในด้านกลิ่น (Aroma)

	ตัวอย่างรหัส
กลิ่นเนยของเค้กเนยแคลอรีต่ำ	
(7) กลิ่นแรงมากที่สุด	.....
(6) กลิ่นแรงปานกลาง	.....
(5) กลิ่นแรงเล็กน้อย	.....
(4) กลิ่นปกติ	.....
(3) กลิ่นอ่อนเล็กน้อย	.....
(2) กลิ่นอ่อนปานกลาง	.....
(1) กลิ่นอ่อนมาก	.....

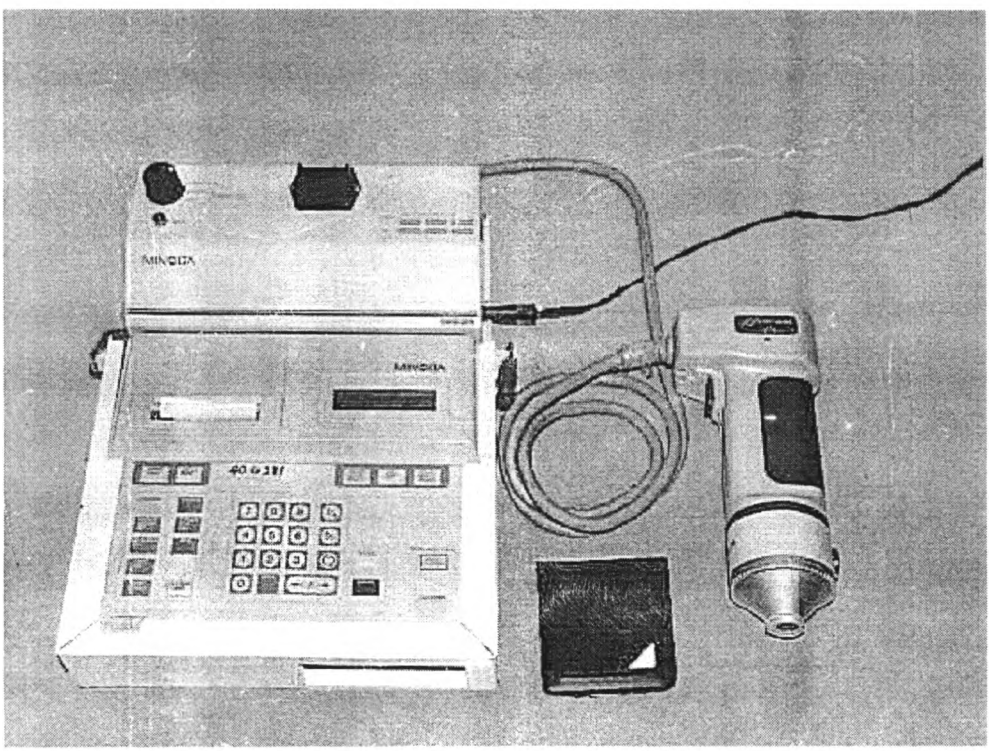
ภาคผนวก ค
เครื่องมือ

ค.1 เครื่องวัดความหนืด



ภาพ ค.1 Brookfield Digital Viscometer : Model DV-I+

ค.1 เครื่องวัดค่าสี



ภาพ ค.2 Minolta Chroma Meter : Model CR-300 series

ภาคผนวก ง

ตารางที่ ง.1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย ความถ่วงจำเพาะ ความข้นหนืด น้ำหนักที่สูญเสียหลังอบ batterของเค้กเนยที่ใช้ Sucrose ester 1,2,3% โดยน้ำหนักแป้งเป็นอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		ความถ่วงจำเพาะ	ความข้นหนืด	น้ำหนักที่สูญเสีย	ความถ่วงจำเพาะ	ความข้นหนืด	น้ำหนักที่สูญเสีย
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	$1.20X10^{-2}$	$4.70X10^{7}$	$1.43X10^{-2}$	88.57*	45.64*	0.38ns
Error	12	$1.35X10^{-4}$	$1.02X10^{6}$	$3.74X10^{-2}$			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย ปริมาตรจำเพาะ ปริมาตร Volume index ของเค้กเนยที่ใช้ Sucrose ester 1,2,3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		ปริมาตรจำเพาะ	ปริมาตร	Volume index	ปริมาตรจำเพาะ	ปริมาตร	Volume index
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	0.16	$2.98x10^{4}$	451.72	31.69*	31.74*	73.50*
Error	12	$5.12x10^{-3}$	$9.40x10^{2}$	6.14			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย Standing height Symmetry index Uniformity indexของเค้กเนยที่ใช้ Sucrose ester 1,2,3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		Standing height	Symmetry index	Uniformity index	Standing height	Symmetry index	Uniformity index
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	1.09	0.16	0.83	443.26*	0.04ns	2.85ns
Error	12	$2.46x10^{-3}$	3.70	0.29			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.4 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีเนื้อ สีเปลือก และสีของเค้กเนยที่ใช้ Sucrose ester 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		สีเปลือก	สีเนื้อ	คะแนนรวมสี	สีเปลือก	สีเนื้อ	คะแนนรวมสี
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	0.13	$9.72x10^{-2}$	0.39	0.37^{ns}	0.27^{ns}	0.47^{ns}
Panelist	47	0.53	0.46	1.02	1.52^{ns}	1.28^{ns}	1.24^{ns}
Error	141	0.34	0.36	0.82			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น เกรน รสชาติ ของเค้กเนยที่ใช้ Sucrose ester 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		กลิ่น	เกรน	รสชาติ	กลิ่น	เกรน	รสชาติ
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	0.89	45.13	$5.20x10^{-3}$	0.79^{ns}	41.84*	0.00^{ns}
Panelist	47	0.62	1.59	0.85	0.55^{ns}	1.48^{ns}	1.03^{ns}
Error	141	1.12	1.07	0.56			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสความสม่ำเสมอ ขนาดเซล คะแนนรวม ของเค้กเนยที่ใช้ Sucrose ester 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		ความสม่ำเสมอ	ขนาดเซล	คะแนนรวม	ความสม่ำเสมอ	ขนาดเซล	คะแนนรวม
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	22.39	31.53	106.18	17.20*	21.64*	31.84*
Panelist	47	1.54	1.56	2.76	1.18^{ns}	1.07^{ns}	0.82^{ns}
Error	141	1.30	1.45	3.33			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.7 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสความชุ่ม ความนุ่ม คะแนนรวมของเค้กเนยที่ใช้ Sucrose ester 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้งเป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		ความชุ่ม	ความนุ่ม	คะแนนรวม	ความชุ่ม	ความนุ่ม	คะแนนรวม
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	147.04	205.62	693.19	26.72*	32.57*	50.02*
Panelist	47	9.04	7.50	17.94	1.64ns	1.18ns	1.29ns
Error	141	5.50	6.31	13.85			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.8 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัส คะแนนการยอมรับรวม ของเค้กเนยที่ใช้ Sucrose ester 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS	F
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	1785.76	66.74*
Panelist	47	34.50	1.29ns
Error	141	26.75	

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย ความถ่วงจำเพาะ ความขันหนืด น้ำหนักที่สูญเสียหลังอบของ batter ที่ใช้ Monoglyceride 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		ความถ่วงจำเพาะ	ความขันหนืด	น้ำหนักที่สูญเสีย	ความถ่วงจำเพาะ	ความขันหนืด	น้ำหนักที่สูญเสีย
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	7.19×10^{-3}	2.70×10^{7}	1.97×10^{-2}	166.57*	74.18*	0.92ns
Error	12	4.31×10^{-5}	3.60×10^{5}	2.12×10^{-2}			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย ปริมาตรจำเพาะ ปริมาตร Volume index ของเค้กเนยที่ใช้ Monoglyceride 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		ปริมาตรจำเพาะ	ปริมาตร	Volume index	ปริมาตรจำเพาะ	ปริมาตร	Volume index
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	$6.92x10^{-2}$	$1.29x10^{4}$	382.22	52.06*	55.95*	67.70*
Error	12	$1.32x10^{-3}$	$2.32x10^{2}$	5.64			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย Standing height Symmetry index Uniformity indexของเค้กเนยที่ใช้ Monoglyceride 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		Standing height	Symmetry index	Uniformity index	Standing height	Symmetry index	Uniformity index
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	1.12	0.22	$6.25x10^{-2}$	271.86*	0.29ns	0.17ns
Error	12	$4.15x10^{-3}$	0.77	0.35			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.12 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีเนื้อ สีเปลือก และสีของเค้กเนยที่ใช้ Monoglyceride 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		สีเปลือก	สีเนื้อ	คะแนนรวมสี	สีเปลือก	สีเนื้อ	คะแนนรวมสี
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	$9.72x10^{-2}$	0.40	0.82	0.21ns	0.37ns	0.48ns
Panelist	47	0.69	0.72	1.47	1.54ns	0.67ns	0.86ns
Error	141	0.44	1.08	1.69			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.13 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น เกรน รสชาติ ของเค้กเนยที่ใช้ Monoglyceride 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		กลิ่น	เกรน	รสชาติ	กลิ่น	เกรน	รสชาติ
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	7.63×10^{-2}	34.68	6.07×10^{-2}	0.07^{ns}	19.84^{*}	0.05^{ns}
Panelist	47	1.43	1.47	1.04	1.30^{ns}	0.84^{ns}	0.95^{ns}
Error	141	1.09	1.74	1.08			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

^{ns} ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.14 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสความสม่ำเสมอขนาดเซล คะแนนรวม ของเค้กเนยที่ใช้ Monoglyceride 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		ความสม่ำเสมอ	ขนาดเซล	คะแนนรวม	ความสม่ำเสมอ	ขนาดเซล	คะแนนรวม
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	22.39	21.09	71.59	17.20^{*}	18.28^{*}	26.90^{*}
Panelist	47	1.54	1.31	1.48	1.18^{ns}	1.13^{ns}	0.56^{ns}
Error	141	1.30	1.15	2.66			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

^{ns} ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.15 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสความชุ่ม ความนุ่ม คะแนนรวม เค้กเนยที่ใช้Monoglyceride 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้งเป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		ความชุ่ม	ความนุ่ม	คะแนนรวม	ความชุ่ม	ความนุ่ม	คะแนนรวม
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	231.67	86.53	447.49	23.21^{*}	10.90^{*}	19.76^{*}
Panelist	47	6.30	7.73	14.67	0.63^{ns}	0.97^{ns}	0.64^{ns}
Error	141	9.98	7.93	22.64			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

^{ns} ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.16 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัส คะแนนการยอมรับรวม ของเค้กเนยที่ใช้ Monoglyceride 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS	F
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	1485.42	46.79*
Panelist	47	25.68	0.80ns
Error	141	31.74	

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย ความถ่วงจำเพาะ ความข้นหนืด น้ำหนักที่สูญเสียหลังอบของ batter ของเค้กเนยที่ใช้ Polysorbate 60 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		ความถ่วงจำเพาะ	ความข้นหนืด	น้ำหนักที่สูญเสีย	ความถ่วงจำเพาะ	ความข้นหนืด	น้ำหนักที่สูญเสีย
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	5.96×10^{-3}	7.46×10^{6}	1.03×10^{-2}	88.87*	35.00*	0.22ns
Error	12	6.71×10^{-5}	2.13×10^{5}	4.60×10^{-2}			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย ปริมาตรจำเพาะ ปริมาตร Volume index ของเค้กเนยที่ใช้ Polysorbate 60 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		ปริมาตรจำเพาะ	ปริมาตร	Volume index	ปริมาตรจำเพาะ	ปริมาตร	Volume index
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	3.91×10^{-2}	6.88×10^{3}	142.89	21.55*	21.50*	27.99*
Error	12	1.81×10^{-3}	3.20×10^{2}	5.10			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย Standing height Symmetry index Uniformity indexของเค้กเนยที่ใช้ Polysorbate 60 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		Standing height	Symmetry index	Uniformity index	Standing height	Symmetry index	Uniformity index
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	0.34	0.39	0.72	244.58*	0.22ns	1.52ns
Error	12	$1.42x10^{-3}$	1.72	0.47			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.20 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีเนื้อ สีเปลือก และสีของเค้กเนยที่ใช้ Polysorbate 60 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		สีเปลือก	สีเนื้อ	คะแนนรวมสี	สีเปลือก	สีเนื้อ	คะแนนรวมสี
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	1.21	0.14	2.10	1.55ns	0.17ns	1.40ns
Panelist	47	1.05	1.00	2.33	1.35ns	1.22ns	1.55ns
Error	141	0.78	0.81	1.50			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.21 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น เกรน รสชาติ ของเค้กเนยที่ใช้ Polysorbate 60 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		กลิ่น	เกรน	รสชาติ	กลิ่น	เกรน	รสชาติ
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	$1.91x10^{-2}$	22.50	0.14	0.02ns	16.63*	0.11ns
Panelist	47	1.81	1.70	1.43	2.04ns	1.26ns	1.11ns
Error	141	0.88	1.35	1.28			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.22 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสความสม่ำเสมอ ขนาดเซล คะแนนรวม ของเค้กเนยที่ใช้ Polysorbate 60 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		ความสม่ำเสมอ	ขนาดเซล	คะแนนรวม	ความสม่ำเสมอ	ขนาดเซล	คะแนนรวม
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	17.12	8.34	49.01	14.02*	7.72*	20.69*
Panelist	47	1.00	1.64	2.41	0.82ns	1.51ns	1.02ns
Error	141	1.22	1.08	2.36			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.23 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสความชุ่ม ความนุ่ม คะแนนรวม เค้กเนยที่ใช้ Polysorbate 60 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		ความชุ่ม	ความนุ่ม	คะแนนรวม	ความชุ่ม	ความนุ่ม	คะแนนรวม
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	129.20	97.50	461.02	14.32*	10.05*	21.57*
Panelist	47	7.85	9.13	24.67	0.87ns	0.94ns	1.15ns
Error	141	9.02	9.69	21.37			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.24 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัส คะแนนการยอมรับรวม ของเค้กเนยที่ใช้ Polysorbate 60 1, 2, 3% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS	F
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	1105.47	35.46*
Panelist	47	42.80	1.37ns
Error	141	31.16	

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย ความถ่วงจำเพาะ ความข้นหนืด น้ำหนักที่สูญเสียหลังอบของ batter ของเค้กเนยที่ใช้ Sucrose ester 1%, Monoglyceride 1% และ Polysorbate 60 1% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		ความถ่วงจำเพาะ	ความข้นหนืด	น้ำหนักที่สูญเสีย	ความถ่วงจำเพาะ	ความข้นหนืด	น้ำหนักที่สูญเสีย
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	$6.28x10^{-3}$	$1.80x10^{7}$	$2.68x10^{-3}$	54.38*	104.23*	0.19ns
Error	12	$1.15x10^{-4}$	$1.73x10^{5}$	$1.40x10^{-2}$			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ ง.26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย ปริมาตรจำเพาะ ปริมาตร Volume index ของเค้กเนยที่ใช้ Sucrose ester 1%, Monoglyceride 1% และ Polysorbate 60 1%โดยน้ำหนักแป้ง เป็นอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		ปริมาตรจำเพาะ	ปริมาตร	Volume index	ปริมาตรจำเพาะ	ปริมาตร	Volume index
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	$4.86x10^{-2}$	$9.07x10^{3}$	$1.10x10^{2}$	33.45*	33.44*	10.93*
Error	12	$1.45x10^{-3}$	$2.71x10^{2}$	10.12			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ ง.27 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย Standing height Symmetry index Uniformity indexของเค้กเนยที่ใช้ Sucrose ester 1%, Monoglyceride 1% และ Polysorbate 60 1% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		Standing height	Symmetry index	Uniformity index	Standing height	Symmetry index	Uniformity index
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	0.38	0.25	$6.25x10^{-2}$	76.03*	0.33ns	0.10ns
Error	12	$5.01x10^{-3}$	0.75	0.60			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ ง.28 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีเนื้อ สีเปลือก และสีของเค้กเนยที่ใช้ Sucrose ester 1%, Monoglyceride 1% และ Polysorbate 60 1% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		สีเปลือก	สีเนื้อ	คะแนนรวมสี	สีเปลือก	สีเนื้อ	คะแนนรวมสี
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	0.26	0.60	1.13	0.80^{ns}	1.29^{ns}	1.27^{ns}
Panelist	47	0.52	0.48	0.99	1.54^{ns}	1.04^{ns}	1.12^{ns}
Error	141	0.33	0.46	0.89			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.29 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น เกรน รสชาติ ของเค้กเนยที่ใช้ Sucrose ester 1%, Monoglyceride 1% และ Polysorbate 60 1% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		กลิ่น	เกรน	รสชาติ	กลิ่น	เกรน	รสชาติ
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	$6.94x10^{-2}$	21.92	$6.94x10^{-2}$	0.05^{ns}	28.36^{*}	0.07^{ns}
Panelist	47	1.30	0.66	1.49	1.10^{ns}	0.85^{ns}	1.60^{ns}
Error	141	1.17	0.77	0.93			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.30 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสความสม่ำเสมอ ขนาดเซล คะแนนรวม ของเค้กเนยที่ใช้ Sucrose ester 1%, Monoglyceride 1% และ Polysorbate 60 1% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสาร อิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		ความสม่ำเสมอ	ขนาดเซล	คะแนนรวม	ความสม่ำเสมอ	ขนาดเซล	คะแนนรวม
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	15.41	21.74	72.74	15.44^{*}	25.75^{*}	38.88^{*}
Panelist	47	0.87	1.05	2.08	0.87^{ns}	1.24^{ns}	1.11^{ns}
Error	141	0.99	0.84	1.87			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.31 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสความชุ่ม ความนุ่ม คะแนนรวม ของเค้กเนยที่ใช้ Sucrose ester 1%, Monoglyceride 1% และ Polysorbate 60 1% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS			F		
		ความชุ่ม	ความนุ่ม	คะแนนรวม	ความชุ่ม	ความนุ่ม	คะแนนรวม
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	69.43	56.90	258.75	9.69*	10.99*	18.97*
Panelist	47	5.75	3.13	7.89	0.80ns	0.60ns	0.57ns
Error	141	7.16	5.17	13.64			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.32 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัส คะแนนการยอมรับรวม ของเค้กเนยที่ใช้ Sucrose ester 1%, Monoglyceride 1% และ Polysorbate 60 1% โดยน้ำหนักแป้ง เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์

SOV	d.f.	MS	F
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	907.91	42.90*
Panelist	47	14.00	0.66ns
Error	141	21.16	

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย ความถ่วงจำเพาะ ความขันหนืด น้ำหนักที่สูญเสียหลังอบของ batter ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B® ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		ความถ่วงจำเพาะ	ความขันหนืด	น้ำหนักที่สูญเสีย	ความถ่วงจำเพาะ	ความขันหนืด	น้ำหนักที่สูญเสีย
สารอิมัลซิฟายเออร์	5	4.12×10^{-2}	1.20×10^{8}	9.27×10^{-3}	78.57*	35.57*	0.21ns
Error	12	5.24×10^{-4}	3.27×10^{6}	4.29×10^{-2}			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย ปริมาตรจำเพาะ ปริมาตร Volume index ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B® ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		ปริมาตรจำเพาะ	ปริมาตร	Volume index	ปริมาตรจำเพาะ	ปริมาตร	Volume index
สารอิมัลซิฟายเออร์	5	0.20	3.84×10^{4}	1.45×10^{3}	148.15*	148.34*	1.17ns
Error	12	1.40×10^{-3}	2.59×10^{2}	1.24×10^{3}			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.35 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย Standing height Symmetry index Uniformity indexของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B® ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		Standing height	Symmetry index	Uniformity index	Standing height	Symmetry index	Uniformity index
สารอิมัลซิฟายเออร์	5	1.47	13.96	0.45	136.45*	11.42*	2.05*
Error	12	1.07×10^{-2}	1.22	0.22			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยค่าสีเปลือก *L*, *a*, *b* ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B® ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		L	*a*	*b*	*L*	*a*	*b*
สารอิมัลซิฟายเออร์	5	9.96	6.10	12.98	21.95*	142.69*	103.51*
Error	12	0.45	4.28×10^{-2}	0.12			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.37 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสีเนื้อ *L*, *a*, *b* ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B® ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		L	*a*	*b*	*L*	*a*	*b*
สารอิมัลซิฟายเออร์	5	3.95	0.74	4.78	16.72*	88.56*	36.76*
Error	12	0.23	8.44×10^{-3}	0.13			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.38 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเนื้อสัมผัส ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B® ต่างกัน

SOV	d.f.	MS	F
สารอิมัลซิฟายเออร์	5	4.09	323.88*
Error	12	1.26×10^{-2}	

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.39 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีเนื้อ สีเปลือก และสีของเค้กที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B® ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		สีเปลือก	สีเนื้อ	คะแนนรวมสี	สีเปลือก	สีเนื้อ	คะแนนรวมสี
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	5	45.13	48.43	184.90	28.91*	39.63*	71.33*
Panelist	35	1.66	1.39	3.20	1.06ns	1.13ns	1.23ns
Error	175	1.56	1.22	2.59			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.40 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น เกรน รสชาติ ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B® ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		กลิ่น	เกรน	รสชาติ	กลิ่น	เกรน	รสชาติ
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	5	79.15	85.96	124.76	43.99*	65.07*	42.83*
Panelist	35	1.39	1.28	1.64	0.77ns	0.97ns	0.56ns
Error	175	1.79	1.32	2.91			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.41 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสความสม่ำเสมอ ขนาดเซล คะแนนรวม ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B® ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		ความสม่ำเสมอ	ขนาดเซล	คะแนนรวม	ความสม่ำเสมอ	ขนาดเซล	คะแนนรวม
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	5	132.10	170.64	597.35	115.04*	184.05*	298.18*
Panelist	35	0.89	0.89	1.87	0.78ns	0.96ns	0.93ns
Error	175	1.14	0.92	2.00			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.42 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสความชุ่ม ความนุ่ม คะแนนรวม ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B® ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		ความชุ่ม	ความนุ่ม	คะแนนรวม	ความชุ่ม	ความนุ่ม	คะแนนรวม
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	5	901.76	1000.38	3743.64	80.69*	79.95*	126.78*
Panelist	35	9.93	11.93	28.53	0.88ns	0.95ns	0.96ns
Error	175	11.17	12.51	29.52			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.43 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัส คะแนนการยอมรับรวม ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B® ต่างกัน

SOV	d.f.	MS	F
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	5	$1.55x10^{4}$	390.82^{*}
Panelist	35	42.89	1.07^{ns}
Error	175	39.85	

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.44 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย ความถ่วงจำเพาะ ความข้นหนืด น้ำหนักที่สูญเสียหลังอบของ batter ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Polydextrose ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		ความถ่วงจำเพาะ	ความข้นหนืด	น้ำหนักที่สูญเสีย	ความถ่วงจำเพาะ	ความข้นหนืด	น้ำหนักที่สูญเสีย
สารอิมัลซิฟายเออร์	5	$5.31x10^{-2}$	$5.00x10^{8}$	$2.41x10^{-3}$	99.00*	466.35^{*}	0.36^{ns}
Error	12	$5.36x10^{-4}$	$1.06x10^{6}$	$6.65x10^{-3}$			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.45 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย ปริมาตรจำเพาะ ปริมาตร Volume index ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Polydextrose ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		ปริมาตรจำเพาะ	ปริมาตร	Volume index	ปริมาตรจำเพาะ	ปริมาตร	Volume index
สารอิมัลซิฟายเออร์	5	0.65	$1.21x10^{5}$	$1.90x10^{3}$	247.02^{*}	264.26^{*}	66.03^{*}
Error	12	$2.65x10^{-3}$	$4.61x10^{2}$	28.83			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.46 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย Standing height Symmetry index Uniformity indexของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Polydextrose ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		Standing height	Symmetry index	Uniformity index	Standing height	Symmetry index	Uniformity index
สารอิมัลซิฟายเออร์	5	5.65	69.38	0.58	$1.96x10^{3}$*	29.73*	1.76*
Error	12	$2.87x10^{-3}$	2.33	0.33			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.47 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยค่าสีเปลือก *L*, *a*, *b* ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Polydextrose ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		L	*a*	*b*	*L*	*a*	*b*
สารอิมัลซิฟายเออร์	5	16.64	7.21	20.73	22.26*	$2.10x10^{2}$*	37.83*
Error	12	0.74	$3.42x10^{-2}$	0.54			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.48 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสีเนื้อ *L*, *a*, *b* ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Polydextrose ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		L	*a*	*b*	*L*	*a*	*b*
สารอิมัลซิฟายเออร์	5	1.40	0.57	8.07	4.12*	45.57*	26.69*
Error	12	0.34	$1.25x10^{2}$	0.30			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.49 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเนื้อสัมผัส ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Polydextrose ต่างกัน

SOV	d.f.	MS	F
สารอิมัลซิฟายเออร์	5	$6.88x10^{-2}$	18.44*
Error	12	$3.73X10^{-3}$	

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.50 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีเนื้อ สีเปลือก และสีของเค้กที่แปรปริมาณการใช้ Polydextrose ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		สีเปลือก	สีเนื้อ	คะแนนรวมสี	สีเปลือก	สีเนื้อ	คะแนนรวมสี
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	5	62.27	72.88	268.06	46.21*	71.63*	111.25*
Panelist	35	1.04	0.81	2.03	0.77ns	0.79ns	0.84ns
Error	175	1.34	1.01	2.41			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.51 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น เกรน รสชาติ ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Polydextrose ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		กลิ่น	เกรน	รสชาติ	กลิ่น	เกรน	รสชาติ
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	5	19.25	97.20	98.69	22.32*	67.96*	33.14*
Panelist	35	1.25	1.01	2.66	1.45ns	0.71ns	0.89ns
Error	175	0.86	1.43	2.97			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.52 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสความสม่ำเสมอ ขนาดเซล คะแนนรวม ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Polydextrose ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		ความสม่ำเสมอ	ขนาดเซล	คะแนนรวม	ความสม่ำเสมอ	ขนาดเซล	คะแนนรวม
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	276.09	282.04	$1.11x10^{3}$	284.71^{*}	356.15^{*}	636.52^{*}
Panelist	47	1.28	1.12	2.71	1.32^{ns}	1.42^{ns}	1.55^{ns}
Error	141	0.97	0.79	1.75			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

^{ns} ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.53 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสความชุ่ม ความนุ่ม คะแนนรวม ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Polydextrose ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		ความชุ่ม	ความนุ่ม	คะแนนรวม	ความชุ่ม	ความนุ่ม	คะแนนรวม
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	5	371.59	418.49	1575.84	134.85^{*}	135.28^{*}	260.95^{*}
Panelist	35	1.85	3.71	5.81	0.67^{ns}	1.20^{ns}	0.96^{ns}
Error	175	2.75	3.09	6.03			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

^{ns} ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.54 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัส คะแนนการยอมรับรวม ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Polydextrose ต่างกัน

SOV	d.f.	MS	F
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	5	$1.23x10^{4}$	826.97^{*}
Panelist	35	16.97	1.14^{ns}
Error	175	14.88	

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

^{ns} ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.55 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย ความถ่วงจำเพาะ ความข้นหนืด น้ำหนักที่สูญเสียหลังอบของ batter ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Maltodextrin ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		ความถ่วงจำเพาะ	ความข้นหนืด	น้ำหนักที่สูญเสีย	ความถ่วงจำเพาะ	ความข้นหนืด	น้ำหนักที่สูญเสีย
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	$5.56x10^{-2}$	$1.90x10^{8}$	$3.30x10^{-3}$	660.12*	192.57*	0.18ns
Error	12	$8.42x10^{-5}$	$9.95x10^{5}$	$1.78x10^{-2}$			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.56 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย ปริมาตรจำเพาะ ปริมาตร Volume index ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Maltodextrin ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		ปริมาตรจำเพาะ	ปริมาตร	Volume index	ปริมาตรจำเพาะ	ปริมาตร	Volume index
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	0.33	$6.12x10^{4}$	976.35	390.38*	424.56*	42.04*
Error	12	$8.44x10^{-4}$	$1.44x10^{2}$	23.22			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.57 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย Standing height Symmetry index Uniformity indexของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Maltodextrin ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		Standing height	Symmetry index	Uniformity index	Standing height	Symmetry index	Uniformity index
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	0.95	14.58	0.45	317.89*	37.51*	1.17ns
Error	12	$3.00x10^{-3}$	0.38	0.38			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.58 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยค่าสีเปลือก *L*, *a*, *b* ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Maltodextrin ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		L	*a*	*b*	*L*	*a*	*b*
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	27.84	10.44	18.55	158.97*	119.47*	101.68*
Error	12	0.17	8.74×10^{-2}	0.18			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.59 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสีเนื้อ *L*, *a*, *b* ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Maltodextrin ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		L	*a*	*b*	*L*	*a*	*b*
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	2.30	0.73	3.03	9.01*	57.12*	13.48*
Error	12	0.25	1.28×10^{-2}	0.22			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.60 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเนื้อสัมผัส ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Maltodextrin ต่างกัน

SOV	d.f.	MS	F
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	8.88×10^{2}	67.50*
Error	12	1.31×10^{3}	

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.61 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีเนื้อ สีเปลือก และสีของเค้กที่แปรปริมาณการใช้ Maltodextrin ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		สีเปลือก	สีเนื้อ	คะแนนรวมสี	สีเปลือก	สีเนื้อ	คะแนนรวมสี
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	5	61.81	67.45	257.73	68.77*	71.72*	105.66*
Panelist	35	1.11	0.91	2.35	1.24ns	0.97ns	0.96ns
Error	175	0.89	0.94	2.43			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.62 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น เกรน รสชาติ ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Maltodextrin ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		กลิ่น	เกรน	รสชาติ	กลิ่น	เกรน	รสชาติ
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	5	21.27	82.89	95.70	20.53*	94.79*	32.05*
Panelist	35	1.05	1.38	2.50	1.01ns	1.58ns	0.83ns
Error	175	1.03	0.87	2.98			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.63 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสความสม่ำเสมอ ขนาดเซล คะแนนรวม ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Maltodextrin ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		ความสม่ำเสมอ	ขนาดเซล	คะแนนรวม	ความสม่ำเสมอ	ขนาดเซล	คะแนนรวม
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	5	281.36	287.26	1136.12	309.31*	383.69*	643.31*
Panelist	35	0.93	0.59	1.79	1.02ns	0.79ns	1.01ns
Error	175	0.91	0.74	1.76			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.64 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสความชุ่ม ความนุ่ม คะแนนรวม ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Maltodextrin ต่างกัน

SOV	d.f.	MS			F		
		ความชุ่ม	ความนุ่ม	คะแนนรวม	ความชุ่ม	ความนุ่ม	คะแนนรวม
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	5	325.06	292.44	1233.95	154.97*	123.82*	303.97*
Panelist	35	1.81	1.37	3.56	0.86ns	0.58ns	0.87ns
Error	175	2.09	2.36	4.05			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.65 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัส คะแนนการยอมรับรวม ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ Maltodextrin ต่างกัน

SOV	d.f.	MS	F
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	5	1.09×10^{4}	794.18*
Panelist	35	11.98	0.86ns
Error	175	13.82	

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.66 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย ความถ่วงจำเพาะ ความข้นหนืด น้ำหนักที่สูญเสียหลังอบของ batter ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B®, Polydextrose และ Maltodextrin ในปริมาณ 60% ของน้ำหนักไขมัน

SOV	d.f.	MS			F		
		ความถ่วงจำเพาะ	ความข้นหนืด	น้ำหนักที่สูญเสีย	ความถ่วงจำเพาะ	ความข้นหนืด	น้ำหนักที่สูญเสีย
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	4.18×10^{-2}	2.40×10^{8}	4.69×10^{-3}	503.60*	385.76	0.15ns
Error	12	8.30×10^{-5}	6.26×10^{5}	3.02×10^{-2}			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.67 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย ปริมาตรจำเพาะ ปริมาตร Volume index ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B®, Polydextrose และ Maltodextrin ในปริมาณ 60% ของน้ำหนักไขมัน

SOV	d.f.	MS			F		
		ปริมาตรจำเพาะ	ปริมาตร	Volume index	ปริมาตรจำเพาะ	ปริมาตร	Volume index
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	0.26	4.77×10^{4}	528.41	23.77*	24.37*	67.10*
Error	12	1.09×10^{-2}	1.96×10^{3}	7.87			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.68 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย Standing height Symmetry index Uniformity indexของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B®, Polydextrose และ Maltodextrin ในปริมาณ 60% ของน้ำหนักไขมัน

SOV	d.f.	MS			F		
		Standing height	Symmetry index	Uniformity index	Standing height	Symmetry index	Uniformity index
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	1.05	5.22	6.25×10^{-2}	364.87*	1.64ns	0.33ns
Error	12	2.98×10^{-3}	3.18	0.18			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.69 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยค่าสีเปลือก *L*, *a*, *b* ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B®, Polydextrose และ Maltodextrin ในปริมาณ 60% ของน้ำหนักไขมัน

SOV	d.f.	MS			F		
		L	*a*	*b*	*L*	*a*	*b*
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	39.13	7.82	16.48	156.31*	156.92*	85.20*
Error	12	0.25	4.98×10^{-2}	0.19			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.70 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าสีเปลือก *L*, *a*, *b* ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B®, Polydextrose และ Maltodextrin ในปริมาณ 60% ของน้ำหนักไขมัน

SOV	d.f.	MS			F		
		L	*a*	*b*	*L*	*a*	*b*
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	5.98	0.47	9.68	19.12*	205.82*	77.52*
Error	12	0.30	2.29×10^{-3}	0.12			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.71 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะเนื้อสัมผัส ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B®, Polydextrose และ Maltodextrin ในปริมาณ 60% ของน้ำหนักไขมัน

SOV	d.f.	MS	F
สารอิมัลซิฟายเออร์	3	4.70	911.38*
Error	12	5.16×10^{-3}	

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.72 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีเนื้อ สีเปลือก และสีของเค้กที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B®, Polydextrose และ Maltodextrin ในปริมาณ 60% ของน้ำหนักไขมัน

SOV	d.f.	MS			F		
		สีเปลือก	สีเนื้อ	คะแนนรวมสี	สีเปลือก	สีเนื้อ	คะแนนรวมสี
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	63.02	76.56	276.93	43.63*	76.34*	39.51*
Panelist	35	1.01	0.79	1.42	0.70ns	0.78ns	0.48ns
Error	105	1.44	1.00	2.96			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.73 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น เกรน รสชาติ ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B®, Polydextrose และ Maltodextrin ในปริมาณ 60% ของน้ำหนักไขมัน

SOV	d.f.	MS			F		
		กลิ่น	เกรน	รสชาติ	กลิ่น	เกรน	รสชาติ
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	28.47	101.97	125.74	28.11*	90.09*	28.89*
Panelist	35	1.35	1.09	2.50	1.33ns	0.96ns	0.57ns
Error	105	1.01	1.13	4.35			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.74 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสความสม่ำเสมอขนาดเซล คะแนนรวม ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B®, Polydextrose และ Maltodextrin ในปริมาณ 60% ของน้ำหนักไขมัน

SOV	d.f.	MS			F		
		ความสม่ำเสมอ	ขนาดเซล	คะแนนรวม	ความสม่ำเสมอ	ขนาดเซล	คะแนนรวม
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	125.01	154.31	550.72	98.00*	117.36*	187.24*
Panelist	35	0.95	1.41	2.54	0.75ns	107ns	0.86ns
Error	105	1.27	1.31	2.94			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.75 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัสความชุ่ม ความนุ่ม คะแนนรวม ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B®, Polydextrose และ Maltodextrin ในปริมาณ 60% ของน้ำหนักไขมัน

SOV	d.f.	MS			F		
		ความชุ่ม	ความนุ่ม	คะแนนรวม	ความชุ่ม	ความนุ่ม	คะแนนรวม
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	400.72	487.20	1770.17	51.52*	67.11*	92.04*
Panelist	35	6.46	6.65	19.09	0.83ns	0.91ns	0.99ns
Error	105	7.77	7.25	19.23			

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.76 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ย การทดสอบทางประสาทสัมผัส คะแนนการยอมรับรวม ของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ N-lite B®, Polydextrose และ Maltodextrin ในปริมาณ 60% ของน้ำหนักไขมัน

SOV	d.f.	MS	F
ปริมาณสารอิมัลซิฟายเออร์	3	$1.14x10^4$	301.91^{*}
Panelist	35	28.79	0.75^{ns}
Error	105	38.01	

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

^{ns} ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.77 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัส คะแนนการยอมรับกลิ่นของเค้กเนยที่แปรปริมาณการใช้ High concentrate เป็นสารแต่งกลิ่นเนย

SOV	d.f.	MS	F
ปริมาณสาร High concentrate	3	41.79	54.10^{*}
Panelist	35	0.77	0.48^{ns}
Error	105	1.63	

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

^{ns} ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ตารางที่ ง.78 ค่าความแปรปรวนของการทดสอบทางสถิติของ Response Surface Metrodology

ตัวแปรอิสระ[a]	F-test for significant[b]			
	Cake volume	Volume index	Symmetry index	Uniformity index
Linear				
X_1	0.89	0.47	0.90	0.04
X_2	0.06	0.01	0.00	0.15
Quadratic				
X_1^2	0.16	0.02^{*}	0.12	0.76^{ns}
X_2^2	0.01^{*}	0.00^{*}	0.00^{*}	0.28^{ns}
Interaction				
$X_1 X_2$	0.27	0.49	0.31	0.02

[a] x_1= สารอิมัลซิฟายเออร์, X_2= สารทดแทนไขมัน

b* = significant at P= 0.05

ประวัติผู้เขียน

นางสาว เพ็ญศรี วงษ์จันทร์เพ็ญ เกิดวันที่ 28 มีนาคม 2515 ที่จังหวัดอุดรธานี สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อ พ.ศ.2537 และศึกษาต่อหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2538