หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ธนาสิน สุทธิรักษ์. 2531. การผลิตข้าวโพดแผ่นกรอบโดยใช้เครื่องคุกเกอร์เอกซ์ทรูเดอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิรมล ล้อสุริยนต์. 2536. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเช้าสำเร็จรูปชนิดแผ่นจากถั่วมะแฮะ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ยุพดี สิทธิบุศย์. 2526. รายงานวิเคราะห์เมล็ดเดือย. กรุงเทพฯ:กรมวิชาการเกษตร.

ศิรินทร์ บุษยไพบูลย์. 2536. การพัฒนาอาหารขบเคี้ยวที่มีคุณค่าทางโภชนาการ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุตสาหกรรม, กระทรวง. 2526. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป มอก. 271-2526 กรุงเทพฯ : สุตวิทยา

อุตสาหกรรม, กระทรวง. 2530. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมขนมปังกรอบ มอก. 742-2530 กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

A.O.A.C. 1984. Official Method of Analysis. The Association of Official Analytical Chemists. 14 th ed. Washington D. C.,

Anonym. 1992. Operating Manual of Photo Reseach Spectra Colorimeter.: p. 9-11. California : Photo Research

Becker, R. and Hanners, G. D. 1991. Hand Book of Cereal Science and Technology ed. Lorenz, K. J. and Kulp, K.: p. 56-60. New York : Marcel Dekker.

Burkitt, D.P. 1971. Epidemiology of Cancer of the Color and Rectum. Cancer: Diagnosis. Treatment. Research. 28: 3-13.

Caldwell, E.F. and Grogg, B. 1955. Application of the Thiobarbituric acid test to Cereal and Baked Products. Food Technology. 9(10): 585.

Carroll, L.E. 1990. Functional Properties and Application of Stabilized Rice Bran in Bakery Products. Food Technology. 44: 74-76.

Charm, E. 1977. Fundamentary of Food Engineering. p.100-200. Connecticut : AVI.

Chaudhary, V.K. and Weber, F.E. 1990. Barley bran flour evaluated as dietary fiber ingredient in wheat bread. Cereal Food World. 35: 560.

Coulter, R.B. 1988. Extending Shelf Life by Using Traditional Phenolic Antioxidant. Cereal Food World. 33(2): 207-210.

Duxbury, D.D. 1993. Fiber : Form Follows Function. Food Processing. 54(3): 44-54

Ensminger, A.H. 1993. Food and Nutrition Encyclopedia. Vol.2.: p. 830-837. London: CRC Press.

FAO/WHO. 1993. Codex Alimentarius Commission Food Additives. 1st ed.: p.146-148. Rome: Food Agriculture Organization

Feldberg, C. 1969. Extruded Starch-Based Snacks. Cereal Science Today. 4(6): 211-215.

Fennema, O.R. 1976. Principles of Food Science: Part 1 Food Chemistry. p.28-36. New York: Marcel Dekker.

Fennema, O.R. 1985. Food Chemistry. 2nd ed.: p.180-260. New York: Marcel Dekker.

Fennema, O.R. 1996. Food Chemistry. 3rd ed.: p. 1013-1039. New York: Marcel Dekker.

Gray, J.I., Harte, B.R. and Miltz, J. 1986. Food Product Package Compatibility Proceedings.: p. 227. Michigan: Technomic Publishing.

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

Holland, B. 1991. Vegetable dish.: p.40-45. Surrey: Unwin Brothers.

Hoover, M.W. 1973. A Process for Producing Dehydrated Pumpkin Flake. J. of Food Science. 38: 96-99.

Houston, D.F. 1972. Rice : Chemistry and Technology.: p.400-418. Minnesota: American Association of Cereal Chemists.

Hughes, R.E. 1986. Hypothesis: A new look at dietary fiber human nutrition. Clinical Nutrition. 40: 81-86.

Hui, Y.H. 1992. Encyclopedia of Food Science and Technology.: p. 321-332. New York: Wiley & Sons.

Jame, S. and Sloan, S. 1984. Functional Properties of Edible Rice Bran in Model Systems. J. of Food Science. 49: 310-311.

Jame, S., Sloan, S. and Gadbury, D. 1983. Utilization of Rice Bran in Bake Goods. Arkansas Farm Research. 32: 11.

Kahlon, T.S., Saunders, R.M., Chow, F.I., Chiu, M.C. and Beuchart, A.A. 1989. Effect of Rice Bran and Oat Bran on Plasma Cholesterol in Hampster. Cereal Food World. 34: 768.

Kamel, B.S. and Stauffer, C.E. 1993. Advance in Baking Technology.: p. 372-397. London: Blackie Academic & Professional.

Kent, N.L. 1975. Technology of Cereal. p.213-219. Oxford: Pergamon Press.

Loesecke, H.W. 1955. Drying and Dehydration of Foods. p.283. London: Chapman & Hall.

Macrae, R., Robinson, R.K. and Sadler, M.J. 1993. Encyclopedia of Food Science Food Technology and Nutrition.: p. 768-788. London: Academic Press.

Mercier, C., Linko, P. and Harper, J.M. 1989. Extrusion Cooking.: p. 39-55. Minnesota: American Association of Cereal Chemists.

Murray, D.G., Marotta, N.G. and Boettger, R.M. 1968. Method of Making Cereal Product. US. Patent. 3,407,070.

Nadison, G. 1969. Seasoning Blends for Expanded Snack Product. Cereal Science Today. 14(6): 215-216.

Nip, W.K. 1979. Development and Storage Stablity of Guava-and Papaya-Taro Flakes. J. of Food Science. 44(1): 222-227

Pomeranz, Y. and Meloan, C.E. 1994. Food Analysis Theory and Practice.: p.715-721. New York: Chapman & Hall.

Prosky, L. and DeVries, J.W. 1991. Controlling Dietary Fiber in Food Products.: p.113-114. New York: Van Nostrand.

Reineccius, G. 1994. Source book of flovors.: p.189-194. New York: Chapman & Hall.

Rossen, J.L. and Miller, R.C. 1973. Food Extrusion. Food Technology. 27(8): 46-53.

Saunder, R.M. 1990. The Properties of Rice Bran as Foodstuff. Cereal Food World 65(7): 632-636

Sharp, N.R. 1991. Hand Book of Cereal Science and Technology. ed. Lorenz,K. J. and Kulp, K.: p. 301-308. New York: Marcel Dekker.

Smith, A.K. and Circle, S.J. 1980. Soybean: Chemistry and Technology. Vol.1.: p. 443-445. Connecticut: AVI.

Southgate, D.A.T. 1982. Dietary Fiber in Health and Disease. p.1-7. New York: Plenum Press.

Skurray, G.R., Woodridge, D.A. and Ngugen, M. 1986. Rice bran as a source of dietary fiber in bread. J of Food Technology. 21: 727-730

Tribelhorn, R.E. 1991. Handbook of Cereal Science and Technology.: p. 741-762. Newyork: Marcel Dekker.

Valentas, K.J., Levine, L. and Clark, J.P. 1991. Food Processing Operation and Scale up. p. 139-185. New York: Marcel Dekker.

Wolf, W.J. 1977. Food Protein. ed. Whitaker, J.K. and Tannenbaum, S.R. Connecticut : AVI.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ภาคผนวก

ก. 1 <u>วิเคราะห์ปริมาณความชื้น</u> (AOAC, 1984)

<u>วิธีการวิเคราะห์</u>

1. อบภาชนะ (dish) ที่อุณหภูมิ 130 ± 3 °C จนกระทั่งน้ำหนักคงที่ ทิ้งให้เย็นในเดสซิเคเตอร์ (desiccator) แล้วนำมาชั่งน้ำหนักที่แน่นอน
2. ชั่งน้ำหนักที่แน่นอนของตัวอย่างประมาณ 2 กรัม ใส่ในภาชนะที่อบแม้ง
3. นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 130 ± 3 °C โดยเปิดฝาไว้ เป็นเวลา 1 ชั่วโมงหรือจนน้ำหนักคงที่
4. ปิดฝาภาชนะในขณะที่ยังอยู่ในตู้อบ แล้วนำมาทำให้เย็นในเดสซิเคเตอร์และชั่งน้ำหนัก

<u>การคำนวณ</u>

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{A-B}{A-C} \times 100$$

A = น้ำหนักที่แน่นอนของภาชนะ และตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)

B = น้ำหนักที่แน่นอนของภาชนะ และตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

C = น้ำหนักที่แน่นอนของภาชนะ (กรัม)

ก. 2 <u>วิเคราะห์ปริมาณโปรตีน</u> (AOAC, 1984)

<u>สารเคมี</u>

1. copper sulfate ($CuSO_4$)
2. potassium sulfate (K_2SO_4)
3. สารละลาย sodium hydroxide 50%

4. สารละลาย boric acid 4%

5. methyl red-bromocresol green indicator

6. สารละลายมาตรฐาน sulfuric acid ความเข้มข้น 0.1 N

วิธีการวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่างประมาณ 1 กรัม ใส่ใน Kjeldahl flask

2. เติม K_2SO_4 1.5 กรัม $CuSO_4$ 0.6 กรัม

3. เติม conc H_2SO_4 25 มิลลิลิตร

4. นำไปย่อยบนเตาจนได้ของเหลวใส ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น

5. เติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 250 มิลลิลิตร

6. เติมสารละลาย NaOH 50% แล้วนำไปกลั่นด้วยไอน้ำ จับแอมโมเนียที่กลั่นได้ด้วย boric acid 4% 20 มิลลิลิตร โดยหยด methyl red - bromocresol green 2-3 หยด เพื่อเป็น indicator

7. นำสารละลายที่กลั่นได้มาไตเตรทด้วย 0.1 N H_2SO_4

การคำนวณ

$$\text{ปริมาณโปรตีน (\%)} = \frac{A \times B \times F \times 1.407}{C}$$

A = ความเข้มข้นของ sulfuric acid ที่ใช้ไตเตรท (N)

B = ปริมาตรของ sulfuric acid ที่ใช้ไตเตรท (มิลลิลิตร)

F = conversion factor

- สำหรับแป้งข้าวเจ้า = 5.95
- สำหรับแป้งสาลี = 5.70

C = น้ำหนักที่แน่นอนของตัวอย่าง (กรัม)

ก. 3 <u>วิเคราะห์ปริมาณไขมัน</u> (AOAC, 1984)

<u>สารเคมี</u>

petroleum ether

<u>วิธีการวิเคราะห์</u>

1. ชั่งตัวอย่างแป้งที่แป้งประมาณ 2-5 กรัม ให้ทราบน้ำหนักแน่นอน ห่อด้วยกระดาษกรอง แล้วนำไปใส่ใน thimble ใน extraction tube ของ Soxhlet apparatus

2. ใส่ปิโตรเลียมอีเธอร์ประมาณ 200 มิลลิลิตร ลงในขวดก้นกลมที่แห้งและทราบน้ำหนักแน่นอน

3. นำไป reflux บน heating mantle ใช้อุณหภูมิปานกลาง โดยให้อัตราการกลั่นตัวของปิโตรเลียมอีเธอร์ 2-3 หยดต่อนาที ใช้เวลาในการ reflux 10 ชั่วโมง

4. ระเหยเอาปิโตรเลียมอีเธอร์ออกจากขวดก้นกลมที่สกัดไขมัน จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 30 นาที ทิ้งให้เย็นในเดสซิเคเตอร์

5. ชั่งน้ำหนักขวดก้นกลม

<u>การคำนวณ</u>

$$\text{ปริมาณไขมัน (\%)} = \frac{A-B}{C} \times 100$$

A = น้ำหนักที่แน่นอนของขวดก้นกลม และตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

B = น้ำหนักที่แน่นอนของขวดก้นกลม (กรัม)

C = น้ำหนักที่แน่นอนของตัวอย่าง (กรัม)

ก. 4 <u>วิเคราะห์ปริมาณเถ้า</u> (AOAC, 1984)

<u>วิธีการวิเคราะห์</u>

1. เผาครูซิเบิล (crucible) ที่อุณหภูมิ 550 °C จนน้ำหนักคงที่ ทิ้งเย็นในเดสซิเคเตอร์ แล้วชั่งน้ำหนักที่แน่นอน

2. ชั่งน้ำหนักที่แน่นอนของตัวอย่างประมาณ 3-5 กรัม ใส่ในครูซิเบิล

3. นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 550 °C นาน 1-2 ชั่วโมง

4. นำไปเผาต่อที่อุณหภูมิ 550 °C จนน้ำหนักคงที่

5. ทิ้งเย็นในเดสซิเคเตอร์ แล้วชั่งน้ำหนัก

การคำนวณ

$$\text{ปริมาณเถ้า (\%)} = \frac{A-B}{C} \times 100$$

A = น้ำหนักที่แน่นอนของครูซิเบิล และตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

B = น้ำหนักที่แน่นอนของครูซิเบิล (กรัม)

C = น้ำหนักที่แน่นอนของตัวอย่าง (กรัม)

ก. 5 วิเคราะห์ปริมาณเส้นใยหยาบ (AOAC, 1984)

สารเคมี

1. สารละลาย sulfuric acid 1.25% (W/V)
2. สารละลาย sodium hydroxide 5%
3. สารละลาย hydrochloric acid 1%
4. alcohol 95%

วิธีการวิเคราะห์

1. ชั่งน้ำหนักแป้ง 2 กรัมโดยประมาณ แล้วย่อยด้วยกรด H_2SO_4 ที่ร้อน ความเข้มข้น 1.25%(W/V) จำนวน 200 มิลลิลิตร นาน 30 นาที ตั้งทิ้งไว้ 1-2 นาที ล้างบนกระดาษกรอง No.54 ด้วยน้ำเดือด 30 มิลลิลิตร จนไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส

2. นำตัวอย่างที่ได้มาย่อยต่อด้วยNaOH ที่สภาวะและวิธีการอย่างเดียวกับข้อ 5.1

3. ย้ายกากที่เหลือลงบนกระดาษกรองแบบไม่มีเถ้าที่ทราบน้ำหนักแห้ง

4. ล้างด้วยเอธิลแอลกอฮอล์ความเข้มข้น95% ปริมาณ25 มิลลิลิตร จำนวน 2 ครั้ง นำไปอบที่อุณหภูมิ 100 $^{\circ}$C จนน้ำหนักคงที่

5. เผาในถ้วยครูซิเบิล ที่อุณหภูมิ 550 $^{\circ}$C จนน้ำหนักคงที่

6. ทิ้งไว้ให้เย็น ในเดสซิเคเตอร์

การคำนวณ

ค่า bulk density (กรัม/มิลลิลิตร) = $\frac{A}{B}$

A = น้ำหนักที่แน่นอนของผลิตภัณฑ์ (กรัม)

B = ปริมาตรของผลิตภัณฑ์มีค่าเท่ากับ 100 มิลลิลิตร

ก. 8 วิเคราะห์ค่าการดูดกลืนน้ำ (Loesecke ,1955)

วิธีการวิเคราะห์

1. ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 5.00 กรัม แล้วเทลงบีกเกอร์ 250 มิลลิลิตร ที่บรรจุน้ำหนักของน้ำเริ่มต้นประมาณ 60 กรัม จับเวลาทันทีที่เริ่มเท

2. เมื่อเวลาครบ 2 นาที ให้รีบเทของผสมใส่ตะแกรงขนาด 40 เมช น้ำที่เหลือจากการดูดกลืนจะไหลผ่านกระดาษกรองที่วางอยู่บนกรวยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร ลงกระบอกตวงขนาด 100 มิลลิลิตร ที่ทราบน้ำหนักแล้ว

3. ชั่งน้ำหนักกระบอกตวงอีกครั้ง

การคำนวณ

ค่าการดูดกลืนน้ำ = $\frac{A-B}{C}$

A = น้ำหนักที่แน่นอนของน้ำเริ่มต้น (กรัม)

B = น้ำหนักที่แน่นอนของน้ำที่เหลือจากการดูดกลืนของผลิตภัณฑ์ (กรัม)

C = น้ำหนักที่แน่นอนของตัวอย่าง (กรัม)

ก. 9 วิเคราะห์แบคทีเรีย (Harrigen and McCance, 1976)

วิธีการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

plate count agar

ชั่ง plate count agar 23.5 กรัม ละลายในน้ำกลั่นร้อน 1 ลิตร บรรจุลงใน flask ปิดปากด้วยจุกสำลี จากนั้นนำมาฆ่าเชื้อใน autoclave ที่ 121°C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการวิเคราะห์

1. เตรียมตัวอย่างที่ dilution 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3} และ 10^{-4}

2. ปิเปตสารละลายที่ dilution ต่างๆ 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเลี้ยงเชื้อ dilution ละ 2 จาน เท plate count agar (ที่ 40-45°C) ลงในจานเลี้ยงเชื้อประมาณจานละ 15-20 มิลลิลิตร หมุนจานไปมาเพื่อให้สารละลายและ plate count agar ผสมกัน ทิ้งให้แข็งตัว

3. นำจานเลี้ยงเชื้อไปบ่มที่ 35±0.5°C นาน 2-3 วัน ตรวจนับเชื้อแบคทีเรียแล้วรายงานผลเป็นจำนวนโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

ก. 10 วิเคราะห์ ยีสต์ และรา (Harrigen and McCance, 1976)

วิธีการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

potato dextrose agar

ชั่ง potato dextrose agar 39.0 กรัม ละลายในน้ำกลั่นร้อน 1 ลิตร บรรจุลงใน flask ปิดปากด้วยจุกสำลี นำมาฆ่าเชื้อใน autoclave ที่ 121°C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที จากนั้นปรับ pH โดยเติม tartaric acid (ที่ปลอดเชื้อ) ความเข้มข้น 10% ปริมาตร 1.6 มิลลิลิตร ต่อ potato dextrose agar 100 มิลลิลิตร (จะได้ pH 3.7-4) เท potato dextrose agar ลงในจานเลี้ยงเชื้อจานละ 15-20 มิลลิลิตร แล้วทิ้งให้แข็งตัว

วิธีการวิเคราะห์

1. เตรียมตัวอย่างที่ dilution 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3} และ 10^{-4}

2. ปิเปตสารละลายที่ dilution ต่างๆ 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเลี้ยงเชื้อ dilution ละ 2 จาน แล้วใช้แท่งแก้วรูปตัว L จุ่ม alcohol ลนไฟ เกลี่ยสารละลายให้กระจายทั่วผิวหน้าของอาหารเลี้ยงเชื้อ

3. นำจานเลี้ยงเชื้อไปบ่มที่ 35±0.5°C นาน 2-3 วัน ตรวจนับเชื้อยีสต์ และรา แล้วรายงานผลเป็นจำนวนโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

ก. 11 วิเคราะห์ปริมาณ thiobarbituric acid (TBA) (Pomeranz and Meloan, 1994)

สารเคมี

1. TBA reagent

2. สารละลาย hydrochloric acid เข้มข้น 4 M

วิธีการวิเคราะห์

1. เตรียมตัวอย่างที่ dilution 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3} และ 10^{-4}

2. ปิเปตสารละลายที่ dilution ต่างๆ 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเลี้ยงเชื้อ dilution ละ 2 จาน เท plate count agar (ที่ 40-45°C) ลงในจานเลี้ยงเชื้อประมาณจานละ 15-20 มิลลิลิตร หมุนจานไปมาเพื่อให้สารละลายและ plate count agar ผสมกัน ทิ้งให้แข็งตัว

3. นำจานเลี้ยงเชื้อไปบ่มที่ 35±0.5°C นาน 2-3 วัน ตรวจนับเชื้อแบคทีเรียแล้วรายงานผลเป็นจำนวนโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

ก. 10 วิเคราะห์ ยีสต์ และรา (Harrigan and McCance, 1976)

วิธีการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

potato dextrose agar

ชั่ง potato dextrose agar 39.0 กรัม ละลายในน้ำกลั่นร้อน 1 ลิตร บรรจุลงใน flask ปิดปากด้วยจุกสำลี นำมาฆ่าเชื้อใน autoclave ที่ 121°C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที จากนั้นปรับ pH โดยเติม tartaric acid (ที่ปลอดเชื้อ) ความเข้มข้น 10% ปริมาตร 1.6 มิลลิลิตร ต่อ potato dextrose agar 100 มิลลิลิตร (จะได้ pH 3.7-4) เท potato dextrose agar ลงในจานเลี้ยงเชื้อจานละ 15-20 มิลลิลิตร แล้วทิ้งให้แข็งตัว

วิธีการวิเคราะห์

1. เตรียมตัวอย่างที่ dilution 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3} และ 10^{-4}

2. ปิเปตสารละลายที่ dilution ต่างๆ 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเลี้ยงเชื้อ dilution ละ 2 จาน แล้วใช้แท่งแก้วรูปตัว L จุ่ม alcohol ลนไฟ เกลี่ยสารละลายให้กระจายทั่วผิวหน้าของอาหารเลี้ยงเชื้อ

3. นำจานเลี้ยงเชื้อไปบ่มที่ 35±0.5°C นาน 2-3 วัน ตรวจนับเชื้อยีสต์ และรา แล้วรายงานผลเป็นจำนวนโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

ก. 11 วิเคราะห์ปริมาณ thiobarbituric acid (TBA) (Pomeranz and Meloan, 1994)

สารเคมี

1. TBA reagent
2. สารละลาย hydrochloric acid เข้มข้น 4 M

<u>วิธีการวิเคราะห์</u>

1. ชั่งน้ำหนักที่แน่นอนของตัวอย่าง 10 กรัม

2. เติมน้ำกลั่น 97.5 มิลลิลิตร และ hydrochloric acid เข้มข้น 4 M ปริมาตร 2.5 มิลลิลิตร แล้วใส่เศษกระเบื้อง 2-3 ชิ้น

3. นำไปกลั่นบนเตา โดยให้ความร้อนมากที่สุด เพื่อให้เดือดเร็วที่สุด

4. เก็บของเหลวที่กลั่นได้ เมื่อปริมาตรครบ 50 มิลลิลิตร ปิดขวดที่เก็บของเหลวแล้วเขย่ากลับไปกลับมาให้ผสมให้เข้ากันก่อนนำไปใช้

5. ใช้ปิเปตดูดของเหลวที่กลั่นได้จำนวน 5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดแก้วที่มีจุกปิด

6. ใช้ปิเปตดูดสารละลาย TBA จำนวน 5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดแก้วที่มีของเหลวที่กลั่นได้ ปิดฝาหลอด แล้วผสมให้เข้ากัน

7. คลายฝาออก จุ่มหลอดแก้วในอ่างน้ำเดือด ต้มเป็นเวลา 35 นาที

8. เมื่อครบเวลา ทำให้หลอดแก้วเย็น โดยแช่ในน้ำประปา เป็นเวลา 10 นาที

9.เมื่อได้สารละลายสีชมพูนำมาวัดการดูดกลืนแสงโดยใช้เครื่อง Spectrophotometer วัดที่ 532 นาโนเมตร และใช้น้ำรวมกับสารละลาย TBA อย่างละ 5 มิลลิลิตร เป็นตัวเทียบ (blank) การดูดกลืนแสงที่วัดได้ เมื่อคูณด้วยค่าคงที่ 7.8 จะเป็นค่า TBA ซึ่งมีหน่วยเป็นมิลลิลิตรของมาโลนัลดีไฮด์ต่อกิโลกรัมตัวอย่าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ข.1 แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ใช้ในการทดลองข้อ 3.2.2

ชื่อผู้ทดสอบ ______________ วันที่ ______________

คำชี้แจง เมื่อท่านได้รับตัวอย่าง Cereal flake นี้แล้ว โปรดประเมินสมบัติของตัวอย่าง โดยทำเครื่องหมาย (⊥) พร้อมทั้งให้ CODE ของผลิตภัณฑ์ในตำแหน่งที่ท่านคิดว่าเหมาะสมหรือใกล้เคียงที่สุดกับลักษณะนั้นๆ

ก. ลักษณะปรากฏ

1.สี

สีน้ำตาลเข้ม ——— สีน้ำตาลอ่อนมากจนเกือบเป็นสีครีม

0 ——— 5 ——— 10

2. ความสม่ำเสมอของสี

สีไม่สม่ำเสมอ ——— สีสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น

0 ——— 5 ——— 10

ข. เนื้อสัมผัสเมื่อใช้ฟันขบ

แข็งมาก หรือเหนียวมาก ——— กรอบพอดี หรือกัดให้แตกได้ง่าย

0 ——— 5 ——— 10

ข้อเสนอแนะ ____

____

____

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ข.2 <u>แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ใช้ในการทดลองข้อ 3.3</u>

ชื่อผู้ทดสอบ ______________ วันที่ ______________

<u>คำชี้แจง</u> เมื่อท่านได้รับตัวอย่างผลิตภัณฑ์นี้แล้ว โปรดประเมินสมบัติของตัวอย่าง โดยทำเครื่องหมาย ( ) พร้อมทั้งให้ CODE ของผลิตภัณฑ์ในตำแหน่งที่ ท่านคิดว่าเหมาะสมหรือใกล้เคียงที่สุดกับลักษณะของตัวอย่างนั้นๆ

<u>1.สี</u>

สีน้ำตาลเข้มมากเกินไป
หรือสีอ่อนเกินไป — สีน้ำตาลกำลังดี

0 5 10

<u>2. กลิ่นรสของผลิตภัณฑ์</u>

มีกลิ่นรสไหม้หรือ
มีกลิ่นรสแปลกปลอม — มีกลิ่นหอมอ่อนคล้ายกลิ่นถั่วและมีรสหวานเล็กน้อย

0 5 10

<u>3. เนื้อสัมผัส</u>

3.1 เมื่อใช้ฟันขบ

เหนียวหรือไม่กรอบ — กรอบพอดีหรือกัดให้แตกได้ง่าย

0 5 10

เมื่อพิจารณาลักษณะโดยรวมของผลิตภัณฑ์แล้ว ท่านชอบหรือไม่

ไม่ชอบมากที่สุด — ชอบมากที่สุด

0 5 10

ข้อเสนอแนะ ____

____

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ข.3 <u>แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ใช้ในการทดลองข้อ 3.4</u>

ชื่อผู้ทดสอบ ____________ วันที่ ____________

<u>คำชี้แจง</u> เมื่อท่านได้รับตัวอย่างผลิตภัณฑ์นี้แล้ว โปรดเติมลงในนมจืดชนิดไขมันเต็ม แล้วจับเวลา 2 นาที จากนั้นประเมินสมบัติของตัวอย่าง โดยทำเครื่องหมาย (˙) พร้อมทั้งให้ CODEของผลิตภัณฑ์ในตำแหน่งที่ท่านคิดว่าเหมาะสมหรือใกล้เคียงที่สุดกับลักษณะของตัวอย่างนั้นๆ

1. ลักษณะปรากฏ

<u>1.1สี</u>

0	5	10
สีน้ำตาลเข้มมาก หรือสีอ่อนมาก		สีน้ำตาลพอดี

<u>1.2 ลักษณะของผลิตภัณฑ์</u>

0	5	10
มีลักษณะไม่เป็นแผ่นหรือเละ เพราะอุ้มน้ำมากเกินไป		ไม่พองตัวหรืออุ้มน้ำ และยังคงสภาพเป็นแผ่น

2. กลิ่นรส

0	5	10
มีกลิ่นไหม้หรือแปลกปลอม มีรสหวานมากหรือน้อยเกินไป		มีกลิ่นหอมของโกโก้ และมีรสหวานพอเหมาะ

3. เนื้อสัมผัส ขณะเคี้ยวและกลืน(mouth feel)

0	5	10
รู้สึกเหมือนมีเส้นใยหรือผงหยาบ และกลืนลำบาก		เรียบไม่รู้สึกว่ามีเส้นใย หรือผงหยาบ และกลืนง่าย

เมื่อพิจารณาลักษณะโดยรวมของผลิตภัณฑ์แล้ว ท่านชอบหรือไม่(โปรดให้เหตุผล)

0	5	10
ไม่ชอบมากที่สุด		ชอบมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ ________________________________

____

____

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ข.4 แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ใช้ในการทดลองข้อ 3.6

ชื่อผู้ทดสอบ ______________ วันที่ ______________

คำชี้แจง เมื่อท่านได้รับตัวอย่างผลิตภัณฑ์นี้แล้ว ไปรดทดสอบลักษณะด้านสีและกลิ่นก่อน เติมลงในนมจืดชนิดไขมันเต็ม แล้วจับเวลา 2 นาที จากนั้นประเมินสมบัติของตัวอย่าง โดยทำเครื่องหมาย(I) พร้อมทั้งให้ CODE ของผลิตภัณฑ์ ในตำแหน่งที่ท่านคิดว่าเหมาะสมหรือใกล้เคียงที่สุดกับลักษณะของตัวอย่างนั้นๆ

ก่อนเติมในนมสด

1.สี

สีน้ำตาลเข้มมาก หรือสีอ่อนมาก — สีน้ำตาลพอดี

0 ——————— 5 ——————— 10

2. กลิ่น(odor)

มีกลิ่นหืนหรือ กลิ่นแปลกปลอมอื่นๆ เช่นกลิ่นอับ — มีกลิ่นหอมของผลิตภัณฑ์ หรือกลิ่นของโกโก้

0 ——————— 5 ——————— 10

หลังเติมในนมสด

3.ลักษณะปรากฏ

มีลักษณะเละ ไม่เป็นแผ่นเพราะอุ้มน้ำมากไป หรือที่ยังเป็นแผ่นแต่กลับจมน้ำ(เป็นส่วนใหญ่) — ไม่พองตัวหรืออุ้มน้ำและ ยังคงสภาพเป็นแผ่น

0 ——————— 5 ——————— 10

4.กลิ่นรส

กลิ่นรสแปลกปลอม เช่น อับ หืน กลิ่นถั่ว — กลิ่นรสปกติของผลิตภัณฑ์ ผสมโกโก้ และ นม

0 ——————— 5 ——————— 10

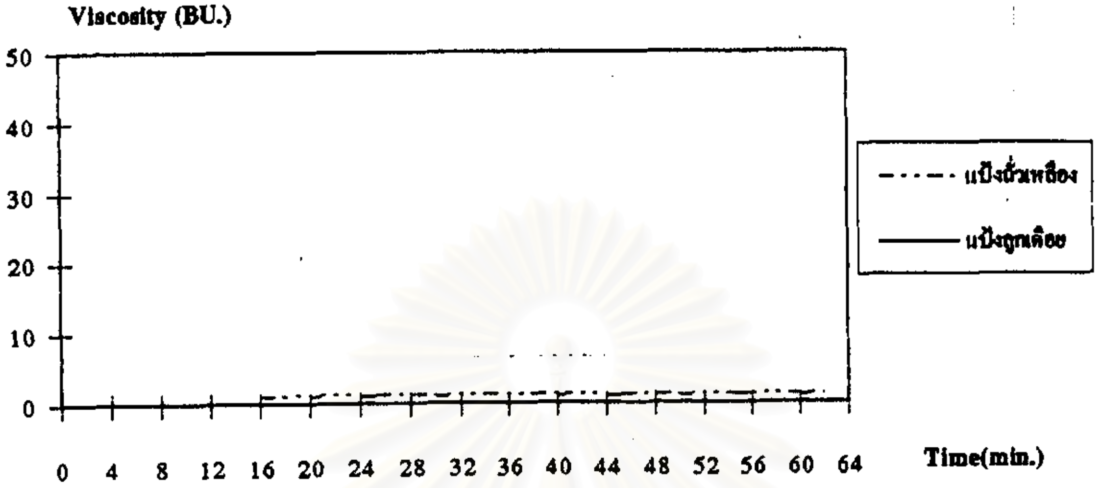
ข้อเสนอแนะ ______________________________

____

____

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค



รูปที่17 แบบแผนความหนืดและอุณหภูมิในการเกิดเจลของแป้งถั่วเหลืองและแป้งถูกเดือย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

การศึกษากระบวนการผลิต

เริ่มจากค้นคว้าข้อมูลการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งในท้องตลาด
ที่ใช้เครื่องมืออย่างเดียวกัน

↓

วางแผนโดยใช้ respond surface methodology (RSM)
เพื่อหาช่วงของภาวะที่เหมาะสมในการผลิต

↓

ศึกษา 2 ตัวแปร คือ ความเร็วรอบ และความดันไอ
ส่วนความหนากำหนดให้มีค่าใกล้เคียงผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

%ความชื้นของแป้ง จากข้อมูลที่ศึกษา คำนวนจาก mass balance ซึ่งพิจารณาความชื้นในวัตถุดิบ เพื่อหาปริมาณน้ำที่เติม พบว่าที่ ปริมาณความชื้น 50% มีอัตราการไหลที่เหมาะสมเมื่อวัดด้วยเครื่อง Boswick viscometer คือ 26-34 cm/min

↓

ประเมิน สมบัติทางกายภาพ - ความชื้นประมาณ 2-3%
สมบัติทางประสาทสัมผัส ด้านความกรอบ

ผลการศึกษา ไม่ได้ผล

เพราะ ขอบเขตของตัวแปรที่ศึกษา มีค่ากว้างเกินไป

เครื่องมืออบแห้งที่ศึกษามีข้อจำกัดบางประการ คือ

ใบมีดขูดเป็นแผ่นเหล็กบาง ทำให้ขาดน้ำหนักในการกด จึงขูดผลิตภัณฑ์ออกจากผิวไม่ดี ดังนั้นต้องลดความเร็วรอบของลูกกลิ้งลงให้ช้าที่สุดเท่าทำได้ คือ 1/4 รอบต่อนาที ถ้าต่ำกว่านี้ลูกกลิ้งจะไม่หมุน

แก้ไข วางแผนและทดลองโดย ศึกษาความดันไอ ในช่วง 60-100 psi. เพิ่มขึ้นทีละ 10 psi.

กำหนดให้ไม่เกิน 100 psi. เนื่องจากผลด้านความปลอดภัย

ผลการศึกษา

ความดันไอ	ลักษณะผลิตภัณฑ์	การหลุดออกจากผิวลูกกลิ้ง
60 psi.	เป็นแผ่นเหนียว และแข็ง	ขูดออกง่าย
70 psi.	เป็นแผ่นเหนียว และแข็งน้อยลง	ขูดออกง่าย
80 psi.	เป็นแผ่นกรอบร่วน	ขูดออกง่าย
90 psi.	เป็นแผ่นกรอบร่วน	ขูดออกยาก
100 psi.	เป็นแผ่นกรอบมีกลิ่นไหม้	ขูดออกยาก

สรุป

ตัดสินใจเลือก ความดันไอ 80 psi. ปริมาณความชื้น 50% ความเร็วรอบ 1/4 รอบต่อนาที
เป็นภาวะที่เหมาะสมในการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การศึกษากระบวนการผลิต

ขั้นตอนศึกษาปริมาณรำข้าวที่เหมาะสม

ปัญหา ภาวะที่ใช้ในการผลิตไม่เหมาะสม

ทำให้ 1. ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นไหม้ และมีสีเข้ม

2. อัตราการไหลของน้ำแป้งลดลง

แก้ไข -ปรับปริมาณความชื้น โดยเพิ่มปริมาณน้ำในน้ำแป้ง

ผลการศึกษา

ปริมาณรำ(%)	25	50	75	100
ปริมาณความชื้น(%) 55	ใช้ได้	-	-	-
60	-	ใช้ได้	-	-
63	-	-	ใช้ได้	-
66	-	-	-	ใช้ได้

<u>หมายเหตุ</u> ใช้ได้ หมายถึง มีอัตราการไหลที่เหมาะสมเมื่อวัดด้วยเครื่อง Boswick viscometer คือ 26-34 cm/min

-ลดความดันไอที่ใช้ โดยแปรความดันไอเป็น 60, 70 และ 80 psi.

ประเมิน สมบัติทางกายภาพ -ความชื้นประมาณ 2-3%

สมบัติทางประสาทสัมผัส ด้านสีและกลิ่นรส

ผลการศึกษา

	สี	กลิ่นรส	ความชื้น
ความดัน 60 psi.	น้ำตาลอ่อน	ไม่มีกลิ่นไหม้	มากกว่า 3%
70 psi.	น้ำตาล	ไม่มีกลิ่นไหม้	2-3%
80 psi.	น้ำตาลเข้ม	มีกลิ่นไหม้	1-2%

<u>หมายเหตุ</u> ผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบมีรำสกัด 100% ของน้ำหนักแป้ง

สรุป ภาวะในการผลิตที่เหมาะสมคือ

1.ผลิตภัณฑ์ที่มีรำสกัด 100% ของน้ำหนักแป้ง ปริมาณความชื้นที่เหมาะสมคือ 66 %

ผลิตภัณฑ์ที่มีรำสกัด 75 % ของน้ำหนักแป้ง ปริมาณความชื้นที่เหมาะสมคือ 63 %

ผลิตภัณฑ์ที่มีรำสกัด 50% ของน้ำหนักแป้ง ปริมาณความชื้นที่เหมาะสมคือ 60 %

ผลิตภัณฑ์ที่มีรำสกัด 25% ของน้ำหนักแป้ง ปริมาณความชื้นที่เหมาะสมคือ 55 %

2.ความดันไอที่เหมาะสมในการผลิต คือ 70 psi.

3.ความเร็วรอบ 1/4 รอบต่อนาที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ห้องสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นายไพโรจน์ นิรันพรพุทธา เกิดวันที่ 7 ธันวาคม พ.ศ. 2510 ที่เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีเภสัชศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2534 เคยผ่านการทำงานในตำแหน่งเภสัชกร ฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลแม่จริม จังหวัดน่าน หลังลาออกจากราชการแล้ว จึงเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางอาหาร ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2536

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย