รายการอ้างอิง

คณะกรรมการอาหารและยา, สำนักงาน. จำนวนคนไทยที่ตายด้วยสาเหตุที่สำคัญกับอัตรา (ต่อประชากร 100,000 คน) พ.ศ.2528-2532. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข, 2533. (อัดสำเนา)

คณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, สำนักงาน. ผลิตผลพลอยได้ของน้ำตาลทรายกับผลผลิตปี 2523-2533. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม, 2534. (อัดสำเนา)

จรัญ จันทลักขณา. สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2527.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะเภสัชศาสตร์. การอบรมวิชาการ สรีรวิทยา-พยาธิสรีรวิทยา ครั้งที่ 8 เรื่องสรีรวิทยา-พยาธิสรีรวิทยาของระบบหัวใจและหลอดเลือด. กรุงเทพมหานคร: คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

บัญชีประชาชาติ, กอง. รายงานข้อศึกษาเรื่องน้ำตาล. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กองบัญชีประชาชาติ, 2520.

วิสิฐ จะวะสิต และ รุ่งรัตน์ แจ่มจันทร์. การพัฒนาอาหารเพื่อสุขภาพสูตรทดแทนกะทิ. อาหาร 21(กรกฎาคม-กันยายน 2534): 215-218.

ศิริลักษณ์ สินธุวาลัย. ทฤษฎีอาหาร เล่ม 3 หลักการทดลองอาหาร. กรุงเทพมหานคร: สงวนกิจการพิมพ์, 2522.

สนทยา ลิ้มมัทวาภิรัติ. การใช้เซลลูโลสจากชานอ้อยเป็นสารช่วยดอกในการเตรียมยาเม็ด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

อนามัย, กรม. ข้อกำหนดสารอาหารที่ควรได้รับประจำวันและแนวทางการบริโภคอาหารสำหรับคนไทย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2532.

____. คู่มือการป้องกันและควบคุมภาวะโภชนาการเกิน. กรุงเทพมหานคร: กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2532.

อมรรัตน์ มุขประเสริฐ. การแปรสภาพแป้งข้าวเจ้าโดยวิธีทางเคมีและการนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

อรอนงค์ นัยวิกุล. ข้าวสาลี: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2532

Ang, J.F. Reduction of fat in fried foods containing powdered cellulose. In Fat and Fiber: Practical Implications for the Calorie Reduced Product, Feb. 13-14, Washington: n.p., 1990.

_____. Water retention capacity and viscosity effect of powdered cellulose. Journal of Food Science 56(1991): pp.1682-1684.

_____. Miller, W.B., and Dunham, K.M. Reduced of fat in donuts containing a new form of powdered cellulose. In Presented at the Annual Meeting of the Institute of Food Technologists, Anaheim, CA: James River, 1990.

Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 15th ed. Virginia: Association of Official Analytical Chemists, 1990.

Charley, H. Food science. 2nd ed. New York: John Wiley and sons, 1982.

Cosgrove, J.D., Head, B.C., and Lewis, T.J. A GPC study of cellulose degradation. In J.F. Kennedy, G.O. Phillips, D.J. Wedlock, and P.A. Williams. (eds) Cellulose and its derivatives : chemistry, biochemistry and applications, West Sussex : Ellis Harwood, 1985.

Dow Chemical Company. A food technologist's guide to Methocel premium food gums. Michigan: n.p., 1986. (unpublished manuscript)

____. Method premium food gums. The multifunctional gums with the unique thermal gelation feature. Michigan:n.p., 1986. (unpublished manuscript)

____. Method premium food gum in fried foods. Michigan: n.p., 1991. (unpublished manuscript)

FCC. Food Chemicals Codex. 3rd ed. Washington, DC: National Academy Press, 1981.

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

Gamble, M.H., Rice, P., and Selman, J.D. Distribution and morphology of oil deposits in some deep fried products. Journal of Food Science 52(1987) : pp 1742, 1745.

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

Goodwin T.W., and Mercer E.I. Introduction to plant biochemistry. Oxford : Pergamon, 1972.

Inglett, G.E. Wheat : production and utilization. Westport, Connecticut : AVI, 1974.

Kulp, K., and Loewe, R. Batters and breadings in food processing. United States of America : American Association of Cereal Chemists, 1990.

Lawson, H.W. Standards for fats and oils. Westport, Connecticut: AVI, 1985.

Mark, H.F., Bikales, N.M., Overberger, C.G., and Menges, O. Encyclopedia of polymer science and engineering. vol.3. New York: John Wiley and Sons, 1985.

Meade, G.P., and Chen, J.C.P. Cane sugar handbook. 10th ed. New York: John Wiley and sons, 1977.

Meyers, M.A., and Conklin, J.R. Method of inhibiting oil adsorption in coated fried foods using hydroxypropyl methyl cellulose. U.S. Patent 4,900,573, 1990.

Pigman, W., Horton, D., and Herp, A. The carbohydrates chemistry and biochemistry. 2nd ed. New York: Academic Press, 1970.

Schultz H.W., Cain R.F., and Wrolstad R.W. Symposium on foods : carbohydrates and their roles. Westport, Connecticut: AVI, 1969.

Suderman, D.R., and Frank E. Batter and breading. Westport, Connecticut: AVI, 1983.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

สมบัติทางเคมีและกายภาพของ Methocel

Methocel เป็นเมทธิลเซลลูโลส ผลิตโดย บริษัท Dow Chemical Company ได้รับความอนุเคราะห์จาก บริษัท รามาโปรดักชั่น จำกัด มีสมบัติทางเคมีและกายภาพดังนี้

	มาตรฐานFCC	Methocel
ความหนืด,cps (ความเข้มข้น 2 %,ที่ 20°C)	3500-5600	3712
ความชื้น, %	<3.0	1.8
เถ้า, %	<1.5	<1.5
methoxyl, %	27.50-31.50	29.8
sodium chloride, %	<0.75	0.65
เหล็ก, ppm	<75	20
arsenic, ppm	<3	<3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

วิธีวิเคราะห์ทางเคมีและกายภาพ

การวิเคราะห์ทางกายภาพ

ข.1 การวัดค่า water retention capacities

ตามวิธีของ Ang และคณะ (1990)

อุปกรณ์

เครื่องหมุนเหวี่ยง Heraeus Christ type 4500

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่าง 2 กรัม ใส่ในกระบอกเหล็กที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอนแล้ว ผสมกับ deionized water 30 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที
2. centrifuge ที่ 2000 x g เป็นเวลา 15 นาที
3. กรองของเหลวออก และชั่งน้ำหนักของตัวอย่าง

การคำนวณ

$$\text{water retention capacities} = \frac{m_2 - m_1}{m}$$

m = น้ำหนักของตัวอย่าง (กรัม)

m_1 = น้ำหนักของกระบอกเหล็ก (กรัม)

m_2 = น้ำหนักของตัวอย่าง + น้ำหนักของ deionized water ที่เหลือ + น้ำหนักของกระบอกเหล็ก (กรัม)

ข.2 การวัดค่า oil retention capacities

ตามวิธีของ Ang และคณะ (1990)

อุปกรณ์

เครื่องหมุนเหวี่ยง Heraeus Christ type 4500

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่าง 2 กรัม ใส่ในกระบอกเหล็กที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอนแล้ว ผสมกับน้ำมันพืช 30 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที

2. centrifuge ที่ 2000 x g เป็นเวลา 15 นาที

3. กรองของเหลวออก และชั่งน้ำหนักของตัวอย่าง

การคำนวณ

$$\text{oil retention capacities} = \frac{m_2 - m_1}{m}$$

m = น้ำหนักของตัวอย่าง (กรัม)

m_1 = น้ำหนักของกระบอกเหล็ก (กรัม)

m_2 = น้ำหนักของตัวอย่าง + น้ำหนักของน้ำมันพืชที่เหลือ + น้ำหนักของกระบอกเหล็ก (กรัม)

ข.3 การวัดความหนืด

อุปกรณ์

Brookfield viscometer model RVT

วิธีการ

1. ปรับเครื่องมือให้สมดุล โดยสังเกตจากส่วนปรับระดับ (ฟองอากาศในน้ำ)

2. ใช้หัวเข็มหมายเลข 3-6 ซึ่งจะอ่านค่าบนหน้าปัดได้อยู่ในช่วง 10-100 นำมาหมุนเข้ากับสกรูให้แน่น

3. จุ่มหัวเข็มลงในตัวอย่างโดยให้ร่องของหัวเข็มอยู่ในระดับเดียวกับผิวหน้าตัวอย่าง

4. ปรับระดับความเร็วรอบของเครื่องวัดที่อัตราเร็ว 100 rpm

5. เปิดสวิทช์ และให้หัวเข็มหมุนเป็นเวลา 1 นาที อ่านค่าตัวเลขบนหน้าปัด

6. นำค่าที่ได้ไปคูณกับแฟคเตอร์ที่กำหนดให้ในตารางคู่มือของเครื่อง ซึ่งขึ้นอยู่กับรุ่นของเครื่อง อัตราเร็วการหมุน และหมายเลขหัวเข็มที่ใช้วัด ผลลัพธ์ที่ได้คือค่าความหนืดของตัวอย่าง มีหน่วยเป็นเซนติพอยส์ (cps)

ข.4 <u>การวัดปริมาณการเกาะติดของ batter บนชิ้นอาหารก่อนทอด</u>

<u>วิธีการ</u>

1. หั่นเนื้อออกไก่เลาะหนังแล้วขนาด 1x1.5 นิ้ว ซับด้วยผ้าขาวบาง ชั่งน้ำหนัก

2. นำไก่ลงชุบbatter ยกขึ้นแล้วถือค้างไว้ 15 วินาที ชั่งน้ำหนักทั้งชิ้น

<u>การคำนวณ</u>

$$\text{pick up (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักเนื้อไก่หลังชุบ batter} - \text{น้ำหนักเนื้อไก่ก่อนชุบ batter}}{\text{น้ำหนักเนื้อไก่หลังชุบ}} \times 100$$

ข.5 <u>การหาค่า bulk density ของผลิตภัณฑ์แป้งทอด</u>

<u>อุปกรณ์</u>

1. เมล็ดงา

2. กระบอกตวง

<u>วิธีการ</u>

1. ตวง batter 1 ช้อนชา ทอดในน้ำมันอุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที ทิ้งให้สะเด็ดน้ำมัน 5 นาที และซับด้วยกระดาษซับมัน ชั่งน้ำหนัก

2. ใส่เมล็ดงาประมาณ 20 มิลลิลิตร ลงในกระบอกตวง เคาะกระบอกตวงจนปริมาตรไม่เปลี่ยนแปลง

3. ใส่ก้อนแป้งหลังจากทอดแล้วลงในกระบอกตวง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. ใส่เมล็ดงาลงไปอีก 80 มิลลิลิตร เคาะกระบอกตวงจนปริมาตรไม่ลดลงอีก อ่านค่าปริมาตรที่ได้

การคำนวณ

$$\text{bulk density (กรัม/100 มิลลิลิตร)} = \frac{\text{น้ำหนักแป้งหลังทอด(กรัม)} \times 100}{\text{ปริมาตรแป้งหลังทอด(มิลลิลิตร)}}$$

ปริมาตรแป้งหลังทอด (มิลลิลิตร) = ปริมาตรของงาขาวหลังจากใส่ก้อนแป้งแล้ว(มิลลิลิตร) - 100

ข.6 การวัดปริมาตรจำเพาะ

อุปกรณ์

1. เมล็ดงา
2. กระบอกตวง

วิธีการ

1. ชั่งน้ำหนักของผลิตภัณฑ์และบันทึกไว้
2. เติมเมล็ดงาลงในภาชนะโลหะที่มีขนาดใหญ่กว่าผลิตภัณฑ์จนเต็ม อ่านปริมาตรของเมล็ดงาที่ใช้เติมนั้นโดยใช้กระบอกตวง
3. วางผลิตภัณฑ์ลงในภาชนะ เติมเมล็ดงาลงไปจนเต็ม อ่านปริมาตรของเมล็ดงาที่ใช้เติมนั้น โดยใช้กระบอกตวง

การคำนวณ

$$\text{ปริมาตรจำเพาะของผลิตภัณฑ์} = \frac{\text{ปริมาตรของผลิตภัณฑ์}}{\text{น้ำหนักของผลิตภัณฑ์}}$$

ปริมาตรของผลิตภัณฑ์ = ปริมาตรของเมล็ดงาในข้อ 2 - ปริมาตรของเมล็ดงาในข้อ 3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข.7 การหาค่าพลังงานด้วยเครื่อง Bomb calorimeter

การเตรียมตัวอย่าง

ตัวอย่างในรูปที่เป็นเม็ด เช่น น้ำตาล, แป้ง ต้องอัดให้เป็นเม็ด มิฉะนั้นตอนจุดระเบิดจะกระจายภายในก่อน

วิธีการ

1. อุ่นเครื่องอย่างน้อย 1 ชั่วโมง โดยเปิดสวิทช์เครื่องจุดระเบิดและเครื่องทำความเย็น

2. เปิดวาวล์ที่ถังกาซออกซิเจนแล้วนำ Bomb ไปจุดระเบิดโดยใช้ที่จับ bomb พร้อมมือประคองกันตก ไปวาง Bomb ในเครื่อง c-4000 ค่อยๆปิดฝา

3. ถ้าไฟเขียวขึ้นแสดงว่าเครื่องพร้อมให้รอฟังเสียงสัญญาน เมื่อได้ยินเสียงให้อ่านอุณหภูมิครั้งที่ 1 รอจนได้ยินเสียงสัญญานอีกครั้ง ให้อ่านค่าอุณหภูมิครั้งที่ 2 แล้วเปิดฝาออก

หมายเหตุ

ถ้าไฟแดงขึ้นแล้วมีเสียงร้องเตือนให้เปิดฝาออกเพราะเกิดข้อผิดพลาดจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. ลวดจุดระเบิดขาด เช็คโดยใช้เครื่องวัด

2. Electrolyze อยู่นอกช่วง 8-9 แก้ไขโดยการเติมน้ำหรือโซเดียม-ไบคาร์บอเนต (Na_2CO_3) ใน outer jacket

3. วาง Bomb ผิดตำแหน่ง

4. อุณหภูมิระหว่าง inner&outer jacket ต่างกันมาก ให้รอสักครู่เพื่อให้มีการปรับอุณหภูมิเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดเหล่านี้แล้วปิดฝาลงดูสัญญานไฟอีกครั้ง

การคำนวณ

การหาค่า Gross Calorific value (H_g)

$$H_g = \frac{C * \Delta T - Q}{mp} = \text{gross calorific value}$$

Q_r = ผลของปริมาณความร้อนภายนอกซึ่งไม่ได้เกิดจากการเผาไหม้ของสารตัวอย่าง ลวด แคปซูล

ค่าพลังงานของลวดจุดระเบิด = 6.3 J/cm

ค่าพลังงานของแคปซูล = 18,862 J/g

ΔT = อุณหภูมิที่เปลี่ยนไปมีหน่วยเป็นองศาเคลวิน

= อุณหภูมิที่อ่านได้ครั้งที่ 2 - อุณหภูมิที่อ่านได้ครั้งที่ 1

mp = มวลของตัวอย่างที่ทดลอง

C = Heat capacity ของเครื่อง 12295.25 J/K

ข้อมูลพื้นฐาน

1. กระแสไฟฟ้าในเครื่อง C-4000 ต้องอยู่ระหว่าง 8-9 Amp. ถ้ามากไปเติมน้ำกลั่นในช่อง ถ้าน้อยไปเติม Na_2CO_3 เล็กน้อย

2. อุณหภูมิน้ำภายใน C-4000 ปริมาตร 1.8 ลิตรต้องมีค่าเท่ากับ 25 °ซ. ถ้ามากกว่า 25 °ซ. ต้องรอสักครู่

3. ภายใน outer jacket มีน้ำหล่ออยู่เท่ากับ 1.3 ลิตร น้ำที่ใช้เป็นน้ำกลั่นซึ่งมี Na_2CO_3 ละลายอยู่ 1.5 กรัม ใช้เป็น electrolyze

การวิเคราะห์ทางเคมี

ข.8 การวัดค่าความเป็นกรดด่าง

ตามวิธีของ Food Chemical Codex (1981)

อุปกรณ์

pH meter Radiometer Copenhagen model PHM 82

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่าง 10 กรัม ผสมกับน้ำ 90 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง คนเป็นระยะๆ

2. ปรับเครื่องวัด pH ด้วย buffer 7 และ buffer 4

3. จุ่ม electrode ลงในตัวอย่าง อ่านค่า pH

ข.9 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น

ตามวิธีของ AOAC 14.004

อุปกรณ์

1. dish
2. desiccator
3. เครื่องชั่งละเอียด (Sartorius, A200s)
4. ตู้อบลมร้อน

วิธีการ

1. อบ dish ที่อุณหภูมิ 105 °C จนน้ำหนักคงที่ ทิ้งให้เย็นใน desiccator แล้วนำมาชั่งน้ำหนักที่แน่นอน
2. ชั่งตัวอย่างให้ทราบน้ำหนักแน่นอนประมาณ 2 กรัม ใส่ใน dish ที่อบแห้ง
3. นำไปอบในตู้อบ ที่อุณหภูมิ 105 °C โดยเปิดฝาทิ้งไว้ นาน 4 ชั่วโมง
4. ปิดฝาภาชนะ แล้วทำให้เย็นใน desiccator จากนั้นชั่งน้ำหนัก

การคำนวณ

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{(m_2 - m_1) \times 100}{m}$$

m = น้ำหนักตัวอย่าง

m_1 = น้ำหนัก dish หลังอบ

m_2 = น้ำหนักตัวอย่างและน้ำหนักภาชนะหลังอบ

ข.10 การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า

ตามวิธีของ Food Chemical Codex (1981)

อุปกรณ์

1. crucible
2. desiccator
3. เตาเผา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการ

1. เผา crucible ที่ 800° ± 25 °C จนน้ำหนักคงที่ ทิ้งให้เย็นใน desiccator ชั่งน้ำหนักที่แน่นอน

2. ชั่งตัวอย่างประมาณ 3 กรัม ใส่ใน crucible ที่เผาแล้ว

3. เผาที่ 800° ± 25 °C จนปราศจากคาร์บอน

4. หลังจากเผาแล้วนำไปใส่ใน desiccator ทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง นำไปชั่งน้ำหนัก

การคำนวน

$$\text{ปริมาณเถ้า (\%)} = \frac{(m_2 - m_1) \times 100}{m}$$

m = น้ำหนักตัวอย่าง

m_1 = น้ำหนัก crucible

m_2 = น้ำหนักตัวอย่างและ crucible หลังเผา

ข.11 การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน

ตามวิธีของ AOAC 14.0089

อุปกรณ์

1. Soxtherm Automatic รุ่น S-106

2. desiccator

สารเคมี

1. petroleum ether

วิธีการ

1. อบขวดสกัดที่ 110 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นใน desiccator จึงชั่งน้ำหนักขวดสกัด

2. ชั่งตัวอย่างแห้ง 2 กรัม แล้วห่อด้วยกระดาษกรอง WhatmanNo.1

3. ใส่ห่อตัวอย่างใน thimble ซึ่งบรรจุในขวดสกัดที่ทราบน้ำหนักแล้ว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. เติม petroleum ether ซึ่งใช้เป็นตัวสกัด 80 มิลลิลิตร ลงในขวดสกัด

5. สกัดไขมันเป็นเวลา 3 ชั่วโมง โดยควบคุมอุณหภูมิของ silicone oil ที่ 150 °C ซึ่งใช้เป็นตัวถ่ายเทความร้อนให้กับอุปกรณ์ที่ใช้สกัด

6. กลั่น petroleum ether ออกจากส่วนไขมันที่สกัดได้

7. อบขวดสกัดที่ 110 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นใน desiccator จึงชั่งน้ำหนักขวดสกัด

การคำนวน

$$\text{ปริมาณไขมัน (\%)} = \frac{\text{ปริมาณไขมันที่สกัดได้ (กรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

ข.12 การวิเคราะห์ water-soluble substances

ตามวิธีของ Food Chemical Codex (1981)

อุปกรณ์

1. steam bath

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่าง 6 กรัม ผสมกับน้ำต้มสุกที่เย็นแล้ว 90 มิลลิลิตร

2. ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที คนเป็นระยะ

3. กรองผ่านกระดาษกรอง No.1 โดยกรอง 10 มิลลิลิตร แรกทิ้งไป เก็บ filtrate ที่เหลือ

4. นำ filtrate ที่เหลือ กรองผ่านกระดาษกรองเดิมซ้ำอีกครั้งหนึ่ง

5. อบบีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร ที่ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นใน desiccator จึงชั่งน้ำหนัก

6. ปิเปต filtrate 15 มิลลิลิตร ใส่ในบีกเกอร์ที่ทราบน้ำหนักแน่นอนแล้ว นำไประเหยบน steam bath และทำให้แห้งที่ 105 องศาเซลเซียส ทิ้งให้เย็นใน desiccator จึงนำไปชั่งน้ำหนัก

การคำนวน

water-soluble substances = $(m_1 - m_2) \times 100$

m_1 = น้ำหนักของบีกเกอร์และตัวอย่างหลังอบ

m_2 = น้ำหนักของบีกเกอร์

ข.13 การวิเคราะห์ปริมาณคลอรีน

ตามวิธีของ Food Chemical Codex (1981)

อุปกรณ์

1. Gooch crucible
2. hot plate

สารเคมี

1. สารละลายกรด nitric
2. สารละลายกรด nitric เจือจาง (อัตราส่วน กรด:น้ำ 1:100)
3. สารละลาย silver nitrate เข้มข้น 5 %

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่าง 5 กรัม ให้ทราบน้ำหนักแน่นอน ใส่ในขวดก้นกลมขนาด 500 มิลลิลิตร
2. เติมน้ำ 250 มิลลิลิตร และ reflux เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
3. กรองผ่านกระดาษกรอง No.1 และ reflux อีกครั้งด้วยน้ำ 200 มิลลิลิตร เป็นเวลา 30 นาที
4. ล้างตะกอนด้วยน้ำร้อน นำ filtrate ทั้งหมดและน้ำล้างตะกอนผสมกัน
5. เติมสารละลายกรด nitric ลงใน filtrate ผสม ต้มให้ความร้อนจนเดือด

6. เติมสารละลาย silver nitrate เข้มข้น 5 % 5 มิลลิลิตร อย่างช้าๆ จะเกิดตะกอน ทำให้เย็น และกรองผ่าน Gooch crucible

7. ล้างด้วยสารละลายกรด nitric เจือจาง จนปราศจาก silver nitrate แล้วล้างด้วยน้ำกลั่น

8. ทำให้แห้งที่ 130°C ทิ้งให้เย็นใน desiccator และชั่งน้ำหนัก

9. ทำ blank โดยเริ่มต้นทำใหม่ตั้งแต่ต้น แต่ไม่มีตัวอย่าง

การคำนวน

1 มิลลิกรัม ของตะกอนตัวอย่าง = 0.247 มิลลิกรัม ของ chloride

ข.14 การวิเคราะห์ปริมาณเซลลูโลส

ตามวิธีของ Food Chemical Codex (1981)

สารเคมี

1. สารละลาย potassium dicromate เข้มข้น 0.5 N
2. สารละลายกรด sulfuric เข้มข้น
3. สารละลาย ferrous ammonium sulfate เข้มข้น 0.1N
4. orthophenanthroline indicator

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่าง 125 มิลลิกรัมให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน ใส่ในขวดลูกชมพุ่ขนาด 300 มิลลิลิตร

2. เติมน้ำ 25 มิลลิลิตร เติม potassium dichromate ความเข้มข้น 0.5 N 50 มิลลิลิตร เขย่า

3. เติมกรด sulfuric เข้มข้น 100 มิลลิลิตร ต้มให้ความร้อนจนเดือด

4. ตั้งทิ้งไว้ 15 นาที และทำให้เย็นใน water bath

5. เทสารละลายที่ได้ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 250 มิลลิลิตร เจือจางด้วยน้ำ

6. ไตเตรตสารละลายตัวอย่าง 50 มิลลิลิตร ด้วยferrous ammonium sulfate ความเข้มข้น 0.1 นอร์มอล ใช้ orthophenanthroline TS เป็นอินดิเคเตอร์

ไตเตรตจนสารละลายตัวอย่างเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเขียว เป็นน้ำตาลแดงทันที

7. ทำ blank โดยทำวิธีการทดลองเช่นเดิมแต่ไม่ใส่ตัวอย่าง

การคำนวณ

$$\text{เซลลูโลส (\%)} = \frac{6.75(B-S) \times N}{2W}$$

$$\text{normality ของสารละลาย ferrous ammonium sulfate (N)} = \frac{0.1 \times 50}{B}$$

B = ปริมาตรของ ferrous ammonium sulfate ใน blank

S = ปริมาตรของสารละลาย ferrous ammonium sulfate ที่ใช้ในตัวอย่าง

W = น้ำหนักของตัวอย่าง (กรัม)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

แบบประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ค.1 แบบประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์ไก่ชุบแป้งทอด

ชื่อ..... วันที่ .....

โปรดพิจารณาลักษณะและทดสอบผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอมานี้ โดยการให้คะแนนตามรายละเอียดที่กำหนด ซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

คุณลักษณะ	รายละเอียด	ตัวอย่างหมายเลข			
สี	- สีน้ำตาลสวยชวนรับประทาน(16-20) - สีน้ำตาลอ่อนเกินไป (11-15) - สีน้ำตาลเข้มเกินไป (6-10) - สีเหลืองซีดหรือสีน้ำตาลไหม้ ไม่น่ารับประทาน (1-5)				
ความกรอบ (พิจารณาเฉพาะส่วนแป้งชุบทอด)	- กรอบเขาชวนรับประทาน (25-30) - กรอบนอกนุ่มใน (19-24) - กรอบแข็ง (13-18) - ค่อนข้างนิ่ม (7-12) - กระด้างหรือนิ่มเกินไป (ระบุด้วยว่ากระด้าง/นิ่ม) (1-6)				

คุณลักษณะ	รายละเอียด	ตัวอย่างหมายเลข			
การอมน้ำมันของส่วนแป้งชุบทอด	- ไม่อมน้ำมัน (25-30) - อมน้ำมันน้อย (19-24) - อมน้ำมันปานกลาง (13-18) - อมน้ำมันมาก (7-12) - อมน้ำมันมากที่สุด (1-6)				
ลักษณะเนื้อ (พิจารณาเฉพาะเนื้อไก่	- เนื้อไก่ยังคงมีความชุ่มน้ำดี (16-20) - เนื้อไก่มีความชุ่มน้ำเล็กน้อย(11-15) - เนื้อไก่ค่อนข้างแห้ง (6-10) - เนื้อไก่แห้งมาก (1-5)				
คะแนนรวม					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

ค.2 <u>แบบประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์โดนัตเค้ก</u>

ชื่อ..... วันที่.....

โปรดพิจารณาลักษณะและทดสอบผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอมานี้ โดยการให้คะแนนตามรายละเอียดที่กำหนดซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ลักษณะ	รายละเอียด	ตัวอย่างหมายเลข			
ลักษณะปรากฏ (20 คะแนน)	- รูปร่างสมดุลดี ด้านล่างเรียบ(17-20) - รูปร่างสมดุลดี ด้านล่างขรุขระ มีรูพรุนเล็กน้อย (13-16) - รูปร่างสมดุลดี ด้านล่างขรุขระ มีรูพรุนมาก (10-12) - รูปร่างไม่สมดุลเล็กน้อย ด้านล่างเรียบ (7-9) - รูปร่างไม่สมดุล ด้านล่างขรุขระ มีรูพรุนเล็กน้อย (4-6) - รูปร่างไม่สมดุล ด้านล่างขรุขระ มีรูพรุนมาก (1-3)				
สี (20 คะแนน)	1.สีของเปลือกนอก (10 คะแนน) - สีสวยชวนรับประทาน (9-10) - สีอ่อนเกินไป (6-8) - สีเข้มเกินไป (3-5) - สีอ่อนมากหรือสีเข้มมาก ไม่น่ารับประทาน (1)				

ลักษณะ	รายละเอียด	ตัวอย่างหมายเลข			
	2. สีของเนื้อโดนัต (10 คะแนน) - สีเหลืองอ่อน (8-10) - สีขาวนวล (4-7) - สีเหลือง มีจุดหรือรอยด่าง (1-3)				
กลิ่น (15 คะแนน)	- กลิ่นหอมชวนรับประทาน (11-15) - ไม่มีกลิ่นหอม (6-10) - มีกลิ่นไม่ปกติ (1-5)				
ลักษณะเนื้อภายใน (15 คะแนน)	- เซลล์มีความสม่ำเสมอดี (11-15) - เซลล์ไม่สม่ำเสมอเล็กน้อย (6-10) - เซลล์ไม่มีความสม่ำเสมอ เช่น มีรูขนาดใหญ่ (1-5)				
เนื้อสัมผัส (30 คะแนน)	1. ความชุ่มฉ่ำ (15 คะแนน) - พอดีไม่แฉะหรือแห้งจนเกินไป (11-15) - แห้งเล็กน้อยหรือแฉะเล็กน้อย (6-10) (โปรดระบุด้วยว่าแห้งหรือแฉะ) - แห้งหรือแฉะเกินไป (1-5)				

ลักษณะ	รายละเอียด	ตัวอย่างหมายเลข			
	2.ความนุ่มของเนื้อ (15 คะแนน) - เนื้อนุ่มมาก (12-15) - เนื้อนุ่ม (8-11) - เนื้อแน่นเล็กน้อย (4-7) - เนื้อแน่น (1-3)				
	คะแนนรวม				

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

สูตรส่วนผสมผลิตภัณฑ์ต้นแบบของแป้งชุบทอดและโดนัต

ง.1 ส่วนผสมของแป้งชุบทอด

องค์ประกอบ	กรัม
แป้งสาลีเอนกประสงค์	70.0
แป้งข้าวโพด	15.0
แป้งข้าวเจ้า	5.0
ผงฟู	4.0
เกลือ	2.0
น้ำตาล	3.2
ผงชูรส	0.7
guar gum	0.1
น้ำ (มิลลิลิตร)	140.0

ง.2 ส่วนผสมของโดนัตเค้ก

องค์ประกอบ	กรัม
แป้งเค้ก	100.0
ผงฟู	2.0
เนยสด	15.0
น้ำตาล	60.0
เกลือ	0.8
นมสด	40.0
ไข่ไก่	40.0

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ง.3 ส่วนผสมของโดนัตยีสต์

องค์ประกอบ	กรัม
แป้งขนมปัง	67.0
แป้งเค้ก	33.0
ยีสต์	1.0
น้ำตาล	7.0
ไขมัน	16.0
นมผงขาดมันเนย	3.0
ไข่ไก่	10.0
ผงฟู	1.5
เกลือ	1.6
น้ำ (มิลลิลิตร)	50.0

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

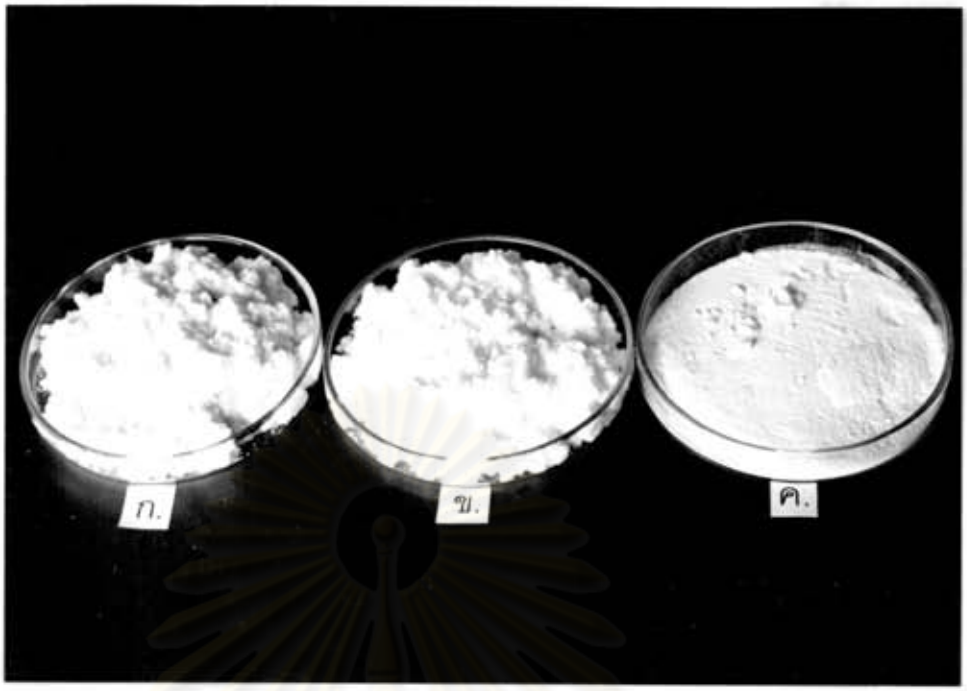
ภาคผนวก จ

องค์ประกอบทางเคมีของเซลลูโลสที่ Food Chemical Codex มีการกำหนดไว้เป็นมาตรฐาน และองค์ประกอบทางเคมีของเซลลูโลสจากกากอ้อยที่เตรียมได้

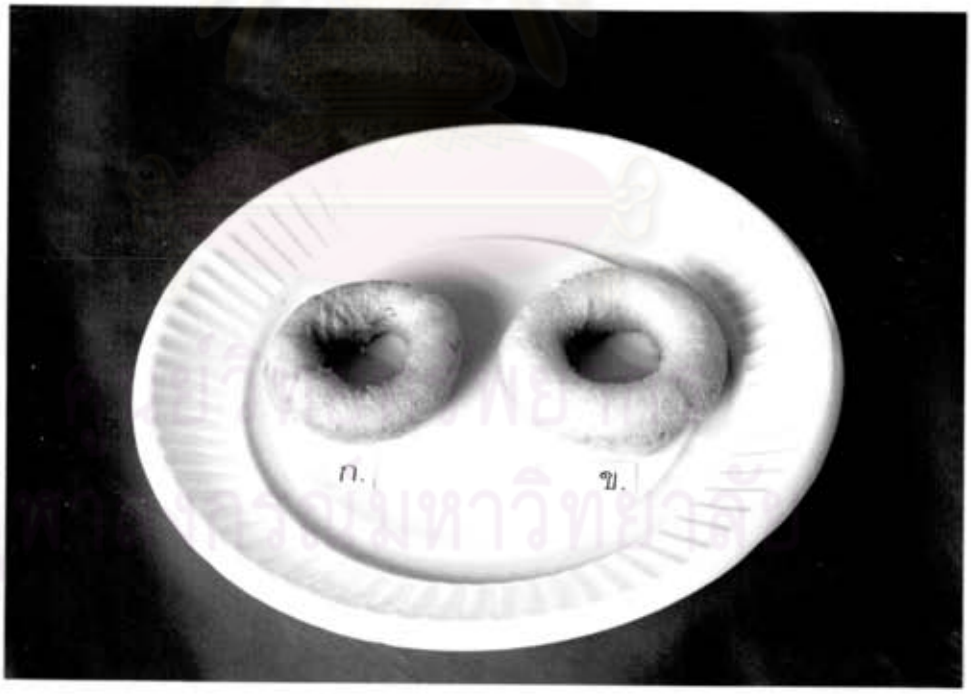
องค์ประกอบทางเคมี	มาตรฐาน FCC	เซลลูโลสจากกากอ้อย
ความชื้น	< 7	6.10
เถ้า	< 0.3	0.27
ของแข็งที่ละลายน้ำได้	< 1.5	0.09
คลอรีน	< 0.05	0.01
เซลลูโลส	97-102	97.41
สารหนู	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ สารหนูวิเคราะห์โดยกรมวิทยาศาสตร์บริการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ จ.1 ลักษณะปรากฏของเซลลูโลสที่ใช้ในงานวิจัย ก. เซลลูโลสจากกากอ้อยที่เตรียมได้ ข. เซลลูโลสทางการค้า Solka floc ค. Methocel



รูป จ.2 ลักษณะปรากฏของโคนัตเค้ก เมื่อใช้เซลลูโลสจากกากอ้อยร้อยละ 4 แทนที่แป้งสาลีบางส่วนในผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ทอดที่อุณหภูมิ 185 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1.5 นาที ก. ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ข. เติมเซลลูโลสจากกากอ้อย

ประวัติผู้เขียน

นางสาว ฉันทนา นันทิวัฒนวงศ์ เกิดวันที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2509 ที่กรุงเทพ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร) ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อปีการศึกษา 2530

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย