รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กระทรวงสาธารณสุข. 2535. คุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.

กระทรวงสาธารณสุข. 2539. สถิติสาธารณสุขที่น่าสนใจ. ส่วนข้อมูลข่าวสารสาธารณสุข สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข.

ทัศนีย์ ลิ้มสุวรรณ และ เพ็ญขวัญ ชมปรีดา. 2541. ผลิตภัณฑ์ถั่วเมล็ดแห้ง ผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

เพียรพรรค ทัศคร. 2539. อุตสาหกรรมธัญพืชไทย. คาร์โบไฮเดรต: ปัจจุบันและอนาคต. การประชุมเชิงปฏิบัติการ วันที่ 8-10 พฤษภาคม 2538 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สมจิต เพิ่มทรัพย์. 2529. คุณสมบัติและการใช้ประโยชน์ของถั่วเขียวทั้งเมล็ด, สตาร์ช และโปรตีนที่สกัดได้จากถั่วเขียวสายพันธุ์ต่างๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมฤดี วิบูลพัฒนะวงศ์. 2540. การผลิตเครื่องดื่มเลียนแบบนมจากปลายข้าวเจ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสนอ ร่วมจิต. 2522. ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีบางประการของข้าวเจ้าพันธุ์ต่างๆที่มีผลต่อลักษณะของเส้นก๋วยเตี๋ยว. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วรนันท์ ศุภพิพัฒน์. 2538. อาหาร โภชนาการ และสารเป็นพิษ. กรุงเทพ: ศูนย์วิจัยคณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล.

อรพิน ภูมิภมร. 2533. รายงานสถานการณ์อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากแป้ง. ศูนย์บริการข้อมูลอุตสาหกรรมชนบท กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2532. ข้าวสาลี. กรุงเทพ : กราฟฟิคแอนด์ปริ้นติ้งเซ็นเตอร์.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2538. เคมีทางธัญญาหาร. เอกสารคำสอนวิชาเคมีทางธัญญาหาร ภาควิชา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2539. เมล็ดถั่ว พืชหัวและผลิตภัณฑ์. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. กรุงเทพ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาษาอังกฤษ

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

American Association of Cereal Chemists. 1995. Method 54-10 and Method 54-21 approved 1994. Cereal Laboratory method. 9 th ed. St. Paul. American Association of Cereal Chemists.

Baghurst, P. A. , Baghurst, K. I. and Record, S. J. 1996. Dietary fiber, Non-starch polysaccharides and resistant starch; a review. Food Australia. 48(3): S1-S35.

Bahnassey, Y. , Khan, K. and Harrold, R. 1986. Fotification of spagetti with edible Legumes I. Physicochemical, antinutritional, amino acid, and mineral composition. Cereal Chem. 63(3): 210-215.

Bower, J. 1992. Food Theory and Applications. 2nd ed. New York : Macmillan Publishing Company.

Ding, X. and Zheng, J. 1991. Steamed bread and noodles in China. Cereal International Proceeding of Conference. 9-13 September 1991.

Delcour, J. A. and Eerlingen, R. C. 1996. Analytical implications of the classification of resistant starch as dietary fiber. Cereal Foods World. 41(2): 85-86.

Edwards, N. M. , Biliaderis, C. G. and Dexter, J. E. 1995. Textural characteristics of wholewheat pasta and pasta containing non-starch polysaccharides. J. Food Sci. 60(6): 1321-1324.

Edwards, N. M. , Scanlon, M. G. , Kruger, J. E. and Dexter, J. E. 1996. Oriental noodle dough rheology : relatioship to water absorption, formulation, and work input durung dough sheeting. Cereal Chem. 73(6): 708-711.

Eerlingen, R. C. , Crombez, M. and Delcour, J. A. 1993. Enzyme-resistant starch.I.

Quantitative and qualitative influence of incubation time and temperature of autoclaved starch on resistant starch formation. Cereal Chem. 70(3): 339 –344.

Eliasson, A. C. and Gudmundsson, M. 1996. Starch : Physiochemical and functional aspects. Carbohydrates in Food. New York : Marcel Dekker.

Juliano, B. O. 1985. Rice : Chemitry and Technology. 2nd ed. Minnesota :American Association of Cereal Chemists.

Gillmore, S. R. and Merritt, C. G. 1990. Reduced calorie, high fiber pasta. United States Patent 4,976,982.

Hoseney, R. C. 1994. Principle of Cereal Science and Technology. 2nd ed. Minnesota : American Association of Cereal Chemists.

Huang, D. P. 1995. New perspectives on starch and starch derivatives for snack applications. National Starch and Chemical Company. NJ.

Huebner, F. R. and Wall, J. S. 1979. Polysaccharide interactions with wheat proteins and flour doughs. Cereal Chem. 56(2): 68-73.

Hutchings, J. B. 1994. Food Colour and Appearance. Glasgow : Blackie Academic & Professional.

Kainumas, K. and French, D. 1972. Naegeli amylodextrin and its relatioship to starch granule structure. II. Role of water in crystalline A-amylose. Biopolymers 11: 2241-2250.

Kim, S. K. 1996. Instant noodle technology. Cereal Foods World. 41(4): 213-218.

Knuckles, B. E. , Hodson, C. A. Chiu, M. M. and Sayre, R. N. 1997. Effect of *B*-glucan barley fractions in high-fiber bread and pasta. Cereal Foods World. 42(2): 94-99.

Lanza, E. and Butrum, R. R. A critical review of food fiber analysis and data. J. Am. Diet. Assoc. 86(6): 732-740.

Ranhotra, G. S. , Gelroth, J. A. and Glaser, B. K. 1996. Effect of resistant starch on blood and liver lipids in hamsters. Cereal Foods World. 73(2): 176-178.

Rao, P. H. and Rao, H. M. 1991. Effect of incorporating wheat bran on the rheological

characteristics and bread making quality of flour. J. Fd. Sci. Technol. 28(2): 92-97.

Robinson, W. B. 1981. Food Chemicals Codex. 3rd ed. Washington, D.C. :-National Academy Press.

Shelke, K. , Dick, J. W. , Holm, Y. F. and Loo, K. S. 1990. Chinese wet noodle formation: A response surface methodology study. Cereal Chem. 67(4): 338-342.

Skurray, G. R. , Young, D. and Nguyen, M. 1988. Rice bran as a source of dietary fibre in pasta. ASEAN Food Journal. 4(2): 69-70.

Tuckerman, M. M. and Turco, S. J. 1983. Human Nutrition. USA : Lea & Febiger.

Williams, S. R. 1986. Essential of Nutrition and Diet Theory. 4th ed. USA : Times Mirror/ Mosby College Publishing.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

วิธีวิเคราะห์

ก.1 <u>การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น</u>

ตามวิธีของ A.A.C.C. 44-19

<u>อุปกรณ์</u>

ตู้อบลมร้อน

<u>วิธีการทดลอง</u>

1. อบภาชนะ (aluminium dish) ที่อุณหภูมิ 135 °C ทิ้งให้เย็นใน desiccator
2. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างประมาณ 2 กรัมที่ทราบน้ำหนักแน่นอนใส่ภาชนะ เขย่าเบาๆ เพื่อกระจายตัวอย่างให้สม่ำเสมอ
3. นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 135 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
4. ทำให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งน้ำหนัก

<u>การคำนวณ</u>

$$\text{ปริมาณความชื้น} = \frac{\text{(น้ำหนักภาชนะ+ตัวอย่าง)ก่อนอบ (กรัม) - (น้ำหนักภาชนะ+ตัวอย่าง)ก่อนอบ (กรัม)}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}} \times 100$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก.2 การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน

ตามวิธีของ A.O.A.C. 1995

อุปกรณ์

Gerhardt and Vadopest 1 Kjeldahltherm Digestion Unit และ Gerhardt, 85

วิธีการทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างประมาณ 1 กรัม ใส่ใน Kjeldahltherm 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-methylene blue 2-3 หยด เพื่อเป็น indicator
7. นำสารละลายที่กลั่นได้มาไตเตรทด้วย 0.1 N H_2SO_4

การคำนวณ

$$\text{โปรตีน (\%)} = \frac{\text{ปริมาตรกรดที่ใช้} \times \text{นอร์มัลลิตีของกรด} \times 5.7 \times 1.407}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

ก.3 การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า

ตามวิธีของ A.A.C.C. 08-01

อุปกรณ์

Muffle Furnace Carbolite รุ่น MEL 11-2

วิธีการทดลอง

1. เผาครูซิเบิ้ล ที่อุณหภูมิ 550 °C จนน้ำหนักคงที่ ทำให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งน้ำหนักที่แน่นอน
2. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างประมาณ 3-5 กรัม ให้ทราบน้ำหนักแน่นอนใส่ลงในครูซิเบิ้ล
3. นำไปเผาที่อุณหภูมิ 550 °C จนน้ำหนักคงที่
4. ทำให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งน้ำหนัก

การคำนวณ

$$\text{เถ้า (\%)} = \frac{(\text{น้ำหนักครูซิเบิ้ล + เถ้า) (กรัม)} - \text{น้ำหนักครูซิเบิ้ล (กรัม)}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}} \times 100$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก.4 การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยหยาบ

ตามวิธีของ A.O.A.C. 1995

วิธีการทดลอง

1. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างประมาณ 2 กรัม ย่อยด้วยกรด H_2SO_4 ความเข้มข้น 5% (w/v) ลงไป 50 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 200 มิลลิลิตร ต้มให้เดือด 30 นาที ตั้งทิ้งไว้ 1-2 นาที ล้างบนกระดาษกรอง No. 54 ด้วยน้ำเดือด 30 มิลลิลิตร จนไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส
2. นำตัวอย่างที่ได้มาย่อยด้วย NaOH ความเข้มข้น 5% ด้วยสภาวะและวิธีเดียวกันกับข้อ 1
3. ย้ายกากที่เหลือลงบนกระดาษกรองแบบไม่มีเถ้าที่ทราบน้ำหนักแห้ง
4. ล้างด้วยเอธิลแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 95 % ปริมาตร 25 มิลลิลิตร จำนวน 2 ครั้ง นำไปอบที่อุณหภูมิ 100 $^{\circ}C$ จนน้ำหนักคงที่ ส่วนนี้คือน้ำหนักเส้นใยหยาบ + เถ้า
5. เผาในถ้วยครูซิเบิ้ล ที่อุณหภูมิ 550 $^{\circ}C$ จนน้ำหนักคงที่ ส่วนนี้คือน้ำหนักเถ้า
6. ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นใน desiccator

การคำนวณ

$$\text{เส้นใยหยาบ (\%)} = \frac{(\text{เส้นใยหยาบ + เถ้า (กรัม)}) - \text{เถ้า (กรัม)}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}} \times 100$$

ก.5 การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหาร

ส่งวิเคราะห์ที่บริษัท ไอคิวเอ-นอร์เวส แล็บส์ จำกัด ซึ่งวิเคราะห์ตามวิธีของ A.O.A.C. 1990

n.6 Farinograph Method

ตามวิธีของ A.A.C.C. 54-21

อุปกรณ์

- เครื่อง Brabender Farinograph
- อ่างผสม (mixing bowl) ขนาดความจุแป้ง 300 กรัม

วิธีการทดลอง

1. เปิด circulation pump และ thermostat ให้เครื่องทำงานก่อนใช้ประมาณ 1 ชั่วโมง
2. เติมน้ำใส่ในบิวเรต ให้ขีดสูงสุดอยู่ที่ระดับ 0 พอดี
3. ชั่งแป้ง 300 กรัม ใส่ลงในอ่างผสม
4. เติมน้ำหมึกที่เข็มบนกระดาษกราฟให้เต็ม ตั้งเข็มบนกราฟเดินมาถึงตำแหน่งเลข 9 บนกราฟ
5. เปิดเครื่องให้ใบพัดในอ่างผสมทำงาน เมื่อเข็มบนกราฟเดินมาถึงตำแหน่งเลข 0 เปิดน้ำจากบิวเรตลงสู่อ่างผสม โดยเติมน้ำลงไปในปริมาณที่ใกล้เคียงกับความสามารถในการดูดซึมน้ำของแป้งตามที่คาดการณ์ไว้ ใช้ scrapter ปาดเศษแป้งข้างอ่างผสมลงในอ่างผสมให้หมด
6. ใช้แผ่นแก้ว (glass plate) ปิดอ่างผสมไว้ เมื่อการผสมดำเนินไปเครื่องจะบันทึกกราฟไว้
7. ถ้าปริมาณน้ำที่เติมลงไปเป็นความสามารถในการดูดซึมน้ำ(water absorption) ที่แท้

จริงของแป้ง เส้น 500 B.U. จะเป็นเส้นแบ่งกึ่งกลางความกว้างของกราฟ

8. ถ้าปริมาณน้ำที่เติมลงไปมากหรือน้อยกว่าความสามารถในการดูดซึมน้ำที่แท้จริงของแป้ง เส้น 500 B.U. จะไม่อยู่กึ่งกลางของกราฟ ถ้ากราฟอยู่สูงกว่าเส้น 500 B.U. แสดงว่าน้ำที่เติมลงไปมากกว่าค่าที่แท้จริง ถ้ากราฟอยู่ต่ำกว่าเส้น 500 B.U. แสดงว่าน้ำที่เติมลงไปน้อยกว่าค่าที่แท้จริง ต้องปรับปริมาณน้ำที่เติมให้ถูกต้อง โดยความแตกต่างของจุดสูงสุดและต่ำสุดของกราฟ 20 B.U. จะเท่ากับความสามารถในการดูดซึมน้ำของแป้งร้อยละ 0.6-0.8
9. เมื่อได้กราฟที่มีการเติมน้ำในปริมาณที่ถูกต้องลงไปแล้ว นำมาประเมินค่าความสามารถในการดูดซึมน้ำ เวลาในการเกิดโด (dough development time) ความคงตัวของโด (dough stability) ดัชนีความทนทานต่อการผสม (mixing tolerance index)

ก.7 Extensigraph Method

ตามวิธีของ A.A.C.C. 54-10

อุปกรณ์

- Brabender Farinograph
- Brabender Extensigraph

วิธีการทดลอง

1. ชั่งแป้ง 300 กรัม ใส่ลงในอ่างผสมของเครื่อง Farinograph
2. ละลายเกลือ 6 กรัม ในน้ำที่มีปริมาณน้อยกว่าความสามารถในการดูดซึมน้ำของแป้งประมาณร้อยละ 2
3. เติมน้ำหมึกที่เข็มบนกระดาษบันทึกให้เต็ม ตั้งเข็มให้อยู่ตำแหน่งเลขจำนวนเต็มบนกระดาษกราฟ
4. เปิดเครื่องให้ใบพัดในอ่างผสมทำงาน เมื่อเข็มบนกราฟเดินมาถึงตำแหน่งเลข 0 เปิด

น้ำจากบิวเรตลงสู่อ่างผสม โดนเติมน้ำลงไปในปริมาณที่ใกล้เคียงกับความสามารถในการดูดซึมน้ำของแป้งตามที่คาดการณ์ไว้ ใช้ scraper ปาดเศษแป้งข้างอ่างผสมลงในอ่างผสมให้หมด

5. เปิดเครื่องให้เครื่องทำงานต่อไปเป็นเวลา 2 นาทีแล้วหยุดเครื่อง หากเส้น 500 B.U. อยู่จุดกึ่งกลางแสดงว่าก้อนแป้งที่ผสมได้มีความกลมกลืนสูงสุด (maximum consistency) หากเส้น 500 B.U. ไม่อยู่จุดกึ่งกลางของกราฟ ต้องปรับปริมาณน้ำที่เติมลงไป โดยใช้หลักการเดียวกับที่กล่าวมาแล้วในการทำ Farinograph
6. เมื่อได้ก้อนแป้งที่มีความหนืดสูงสุดแล้วตัดแบ่งก้อนแป้งที่ได้ออกเป็นก้อนละ150 กรัม จำนวน 2 ก้อน นำแต่ละก้อนมาปั้นให้กลมใน Extensigraph rounder จำนวน 20 รอบ
7. ก้อนแป้งที่ปั้นกลมแล้วจะถูกนำไปม้วนโดย roller ของเครื่อง Extensigraph ให้เป็นรูปขอนไม้ ตรึงก้อนแป้งที่ได้ด้วย clamp ไว้บน holder แล้วนำไปพักไว้ใน chamber ที่ปรับความชื้น เป็นเวลา 45 นาที
8. วาง holder ไว้บน balance arm ของเครื่อง Extensigraph ตั้งเข็มบนกระดาษกราฟให้อยู่ที่ตำแหน่ง 0
9. เปิดเครื่องให้ตะขอทำงาน ตะขอจะค่อยๆเลื่อนลงมาสัมผัสก้อนแป้งบน holder และดึงให้ก้อนแป้งขาดออก ในขณะที่ตะขอเกี่ยวดึงก้อนแป้งอยู่นั้นเข็มบนกระดาษ เส้นกราฟจะถูกบันทึก และหยุดบันทึก ณ จุดที่ก้อนแป้งถูกดึงให้ขาดออก
10. นำก้อนแป้งที่ถูกดึงให้ขาดแล้วมาปั้นให้กลมและนำไปม้วนเป็นรูปขอนไม้อีกครั้งหนึ่ง พักไว้อีก 45 นาที แล้วนำมาดึงอีกครั้งหนึ่ง
11. ในครั้งที่ 3 นำก้อนแป้งที่ถูกดึงครั้งที่ 2 แล้วนำมาปั้น ม้วน และพักอีก 45 นาทีแล้วจึงนำมาดึงอีกครั้ง สรุปแล้วก้อนแป้งจะถูกดึงทั้งหมด 3 ครั้ง หลังจากพักไว้ 45, 90และ 135 นาที ประเมินผลของกราฟที่ได้โดยอ่านค่า resistance to extension และ extensibility

ก.8 <u>การวิเคราะห์ปริมาณอะมิโลส</u>

ตามวิธีของ Juliano และ คณะ (1985)

<u>วิธีการทดลอง</u>

1. การวิเคราะห์ตัวอย่าง
   1.1 การละลายแป้ง ทำโดยชั่งน้ำหนักแป้ง 0.1000 กรัม ใส่ใน volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร เติมเอทธิลแอลกอฮอล์ 1 มิลลิลิตร เขย่าเบาๆเพื่อให้แป้งกระจายออก ระวังอย่าให้แป้งเกาะตามผนังขวด เติมสารละลาย 2N NaOH 9 มิลลิลิตร พร้อมทั้งล้างแป้งที่เกาะอยู่ข้างผนังขวด เขย่าให้สารละลายเข้ากันดี ต้มในอ่างน้ำเดือดจนแป้งเกิดเจลาติไนเซชั่นหมด (ประมาณ 20 นาที) ทิ้งให้เย็น แล้วปรับปริมาตรให้เป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น
   1.2 ปิเปตสารละลายแป้งมา 5 มิลลิลิตร ใส่ใน volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นประมาณ 70 มิลลิลิตร เติม 1N glacial acetic acid 2 มิลลิลิตร และสารละลายไอโอดีน 2 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 100 มิลลิลิตร เขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้ 10 นาที
   1.3 ทำเช่นเดียวกับข้อ 1.2 แต่ไม่ใส่ตัวอย่างเพื่อใช้เป็น blank
   1.4 วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 620 nm

2. การทำกราฟมาตรฐาน
   2.1 ชั่ง potato amylose 0.0400 กรัม ใส่ใน volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร และทำเช่นเดียวกับข้อ 1.1 เพื่อเป็นสารละลายมาตรฐาน
   2.2 ปิเปตสารละลายมาตรฐาน 1, 2, 3, 4 และ 5 มิลลิลิตร ใส่ใน volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นประมาณ 70 มิลลิลิตร เติม 1N glacial acetic acid 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1.0 มิลลิลิตร เติมสารละลายไอโอดีน 2 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 100 มิลลิลิตร เขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้ 10 นาที
   2.3 วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 620 nm
   2.4 เขียนกราฟระหว่างปริมาณอะมิโลส กับค่าการดูดกลืนแสง

3. การแปลงค่าการดูดกลืนแสงเป็น % อะมิโลส

นำค่าการดูดกลืนแสงของแต่ละตัวอย่างมาเทียบกับกราฟมาตรฐาน แล้วอ่านค่า

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผู้ทดสอบ ..... วันที่ .....

โปรดประเมินคุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่ต่อไปนี้ทีละตัวอย่าง โดยพิจารณาสมบัติด้านสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบรวม พร้อมทั้งให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

คุณลักษณะ						
สี - สีเหลืองสวย ไม่คล้ำ (7-10) - สีเหลืองอ่อนเล็กน้อย (4-6) - สีซีดมาก (1-3)						
กลิ่น - มีกลิ่นปกติ (7-10) - มีกลิ่นด่าง (4-6) - มีกลิ่นด่างแรง (1-3)						
เนื้อสัมผัส - เส้นเหนียวนุ่มพอเหมาะ (7-10) - เส้นเหนียวเล็กน้อยหรือขาดง่ายแต่ยอมรับได้ (4-6) - เส้นไม่เหนียวหรือเปื่อย (1-3)						
ความชอบรวม - ชอบปานกลางถึงชอบมากที่สุด (7-9) - ไม่ชอบเล็กน้อยถึงชอบเล็กน้อย (4-6) - ไม่ชอบมากที่สุดถึงไม่ชอบปานกลาง (1-3)						
การยอมรับ - ยอมรับ - ไม่ยอมรับ						

ข้อเสนอแนะ.....

.....

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผู้ทดสอบ ..... วันที่ .....

โปรดประเมินคุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์เส้นบะหมี่ที่เติมเส้นใยอาหารต่อไปนี้ทีละตัวอย่าง โดยพิจารณาสมบัติด้านสี เนื้อสัมผัสด้านความนุ่มและความเหนียว และความชอบรวม พร้อมทั้งให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

คุณลักษณะ						
สี - สีเหลืองสวย ไม่คล้ำ (7-10) - สีคล้ำเล็กน้อย (4-6) - สีคล้ำมาก (1-3)						
ความนุ่ม - เส้นนิ่มพอเหมาะ (7-10) - เส้นแข็งหรือกระด้างเล็กน้อย (4-6) - เส้นแข็งหรือกระด้าง (1-3)						
ความเหนียว - เส้นเหนียวพอเหมาะ (7-10) - เส้นเหนียวเล็กน้อยหรือขาดง่ายแต่ยอมรับได้ (4-6) - เส้นไม่เหนียวหรือเปื่อย (1-3)						
ความชอบรวม - ชอบปานกลางถึงชอบมากที่สุด (7-9) - ไม่ชอบเล็กน้อยถึงชอบเล็กน้อย (4-6) - ไม่ชอบมากที่สุดถึงไม่ชอบปานกลาง (1-3)						
การยอมรับ - ยอมรับ - ไม่ยอมรับ						

ข้อเสนอแนะ.....

.....

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผู้ทดสอบ ..... วันที่ .....

โปรดประเมินคุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยว/เส้นก๋วยเตี๋ยวเซี่ยงไฮ้ต่อไปนี้ทีละตัวอย่าง โดยพิจารณาสมบัติด้านสี เนื้อสัมผัสด้านความนุ่มและความเหนียว และความชอบรวม พร้อมทั้งให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

คุณลักษณะ						
สี - สีขาวสวย ไม่คล้ำ (7-10) - สีคล้ำเล็กน้อย (4-6) - สีคล้ำมาก (1-3)						
ความนุ่ม - เส้นนิ่มพอเหมาะ (7-10) - เส้นแข็งหรือกระด้างเล็กน้อย (4-6) - เส้นแข็งหรือกระด้าง (1-3)						
ความเหนียว - เส้นเหนียวพอเหมาะ (7-10) - เส้นเหนียวเล็กน้อยหรือขาดง่ายแต่ยอมรับได้ (4-6) - เส้นไม่เหนียวหรือเปื่อย (1-3)						
ความชอบรวม - ชอบปานกลางถึงชอบมากที่สุด (7-9) - ไม่ชอบเล็กน้อยถึงชอบเล็กน้อย (4-6) - ไม่ชอบมากที่สุดถึงไม่ชอบปานกลาง (1-3)						
การยอมรับ - ยอมรับ - ไม่ยอมรับ						

ข้อเสนอแนะ.....

.....

ภาคผนวก ค

รูปที่ ค 1 เครื่องรีดบะหมี่ Ampia

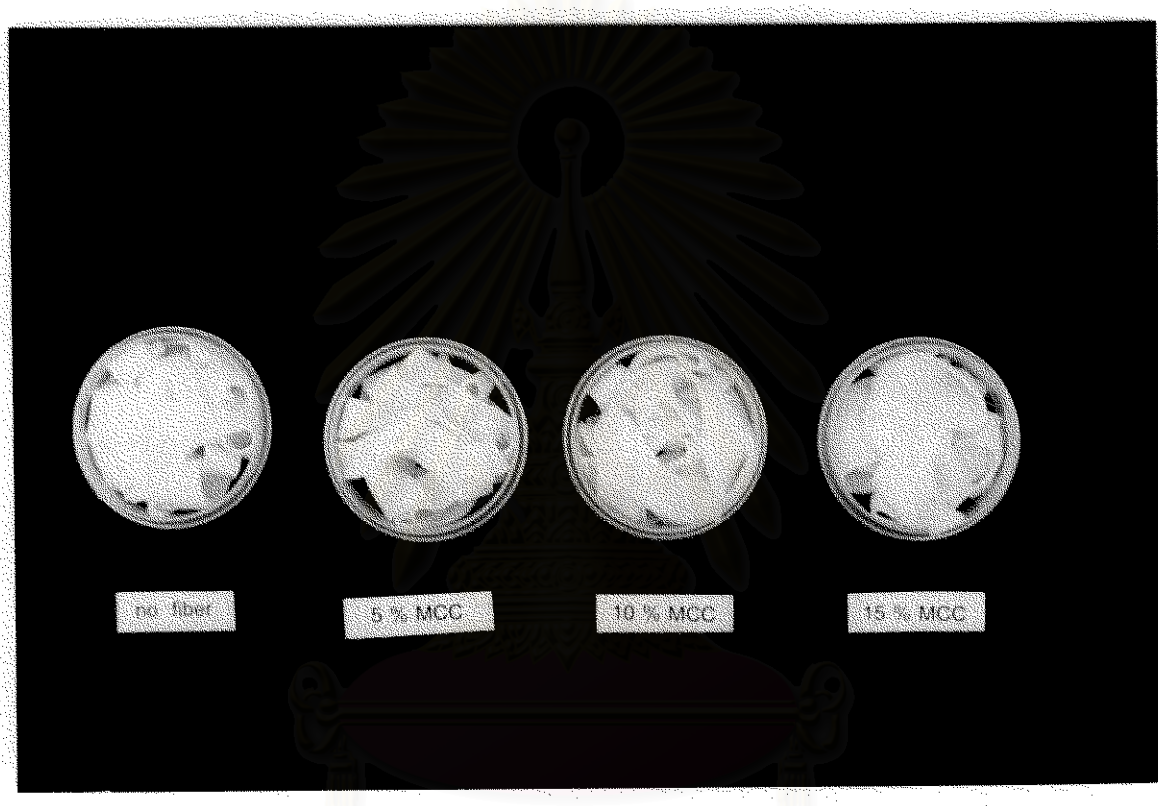
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค 2 เส้นบะหมี่ที่ทดแทนส่วนของแป้งสาลีด้วย
microcrystalline cellulose (MCC)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

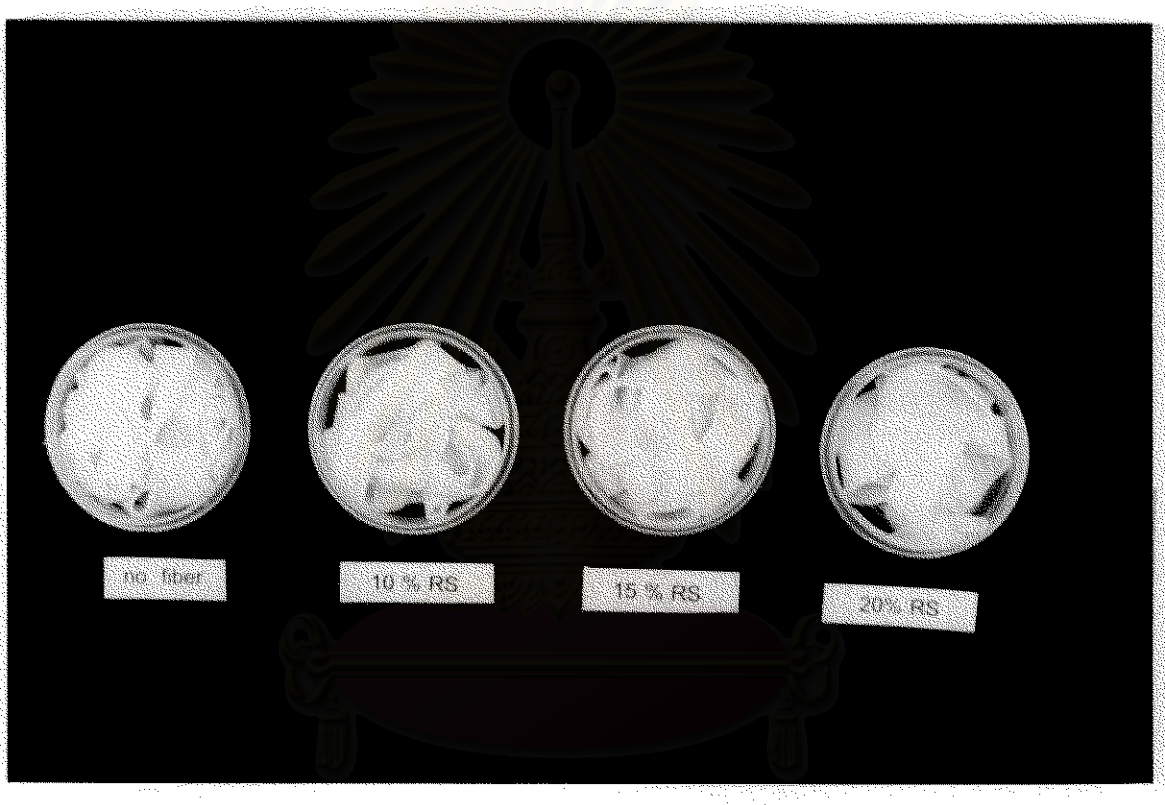
รูปที่ ค 3 เส้นบะหมี่ที่ทดแทนส่วนของแป้งสาลีด้วย resistant starch (RS)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



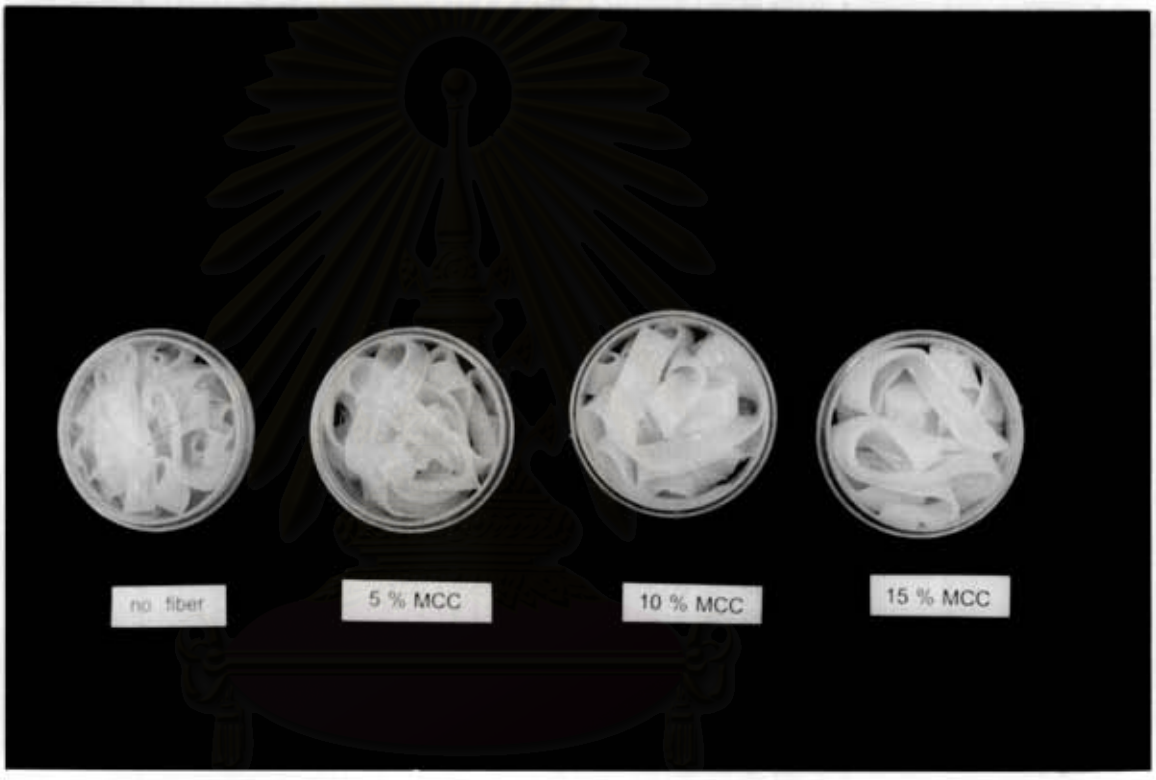
รูปที่ ค 4 เส้นก๋วยเตี๋ยวที่ทดแทนส่วนของแป้งข้าวเจ้าด้วย microcrystalline cellulose (MCC)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



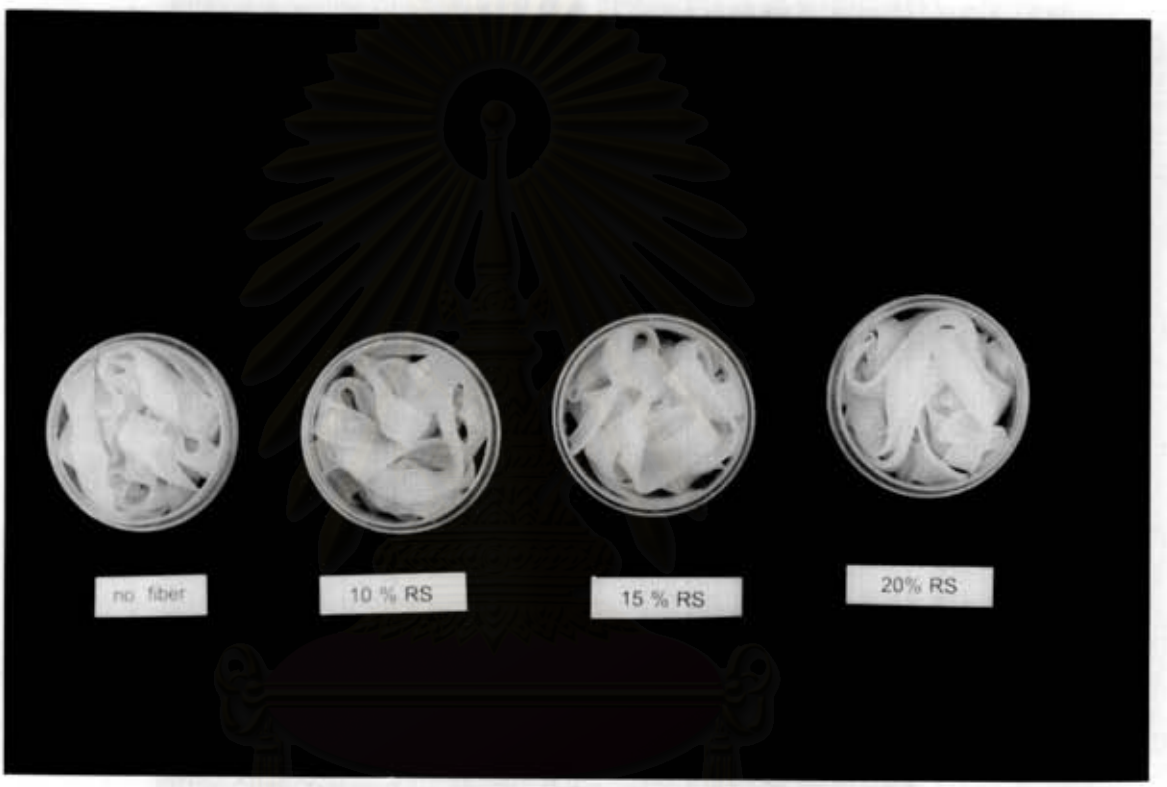
รูปที่ ค 5 เส้นก๋วยเตี๋ยวที่ทดแทนส่วนของแป้งข้าวเจ้าด้วย resistant starch (RS)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



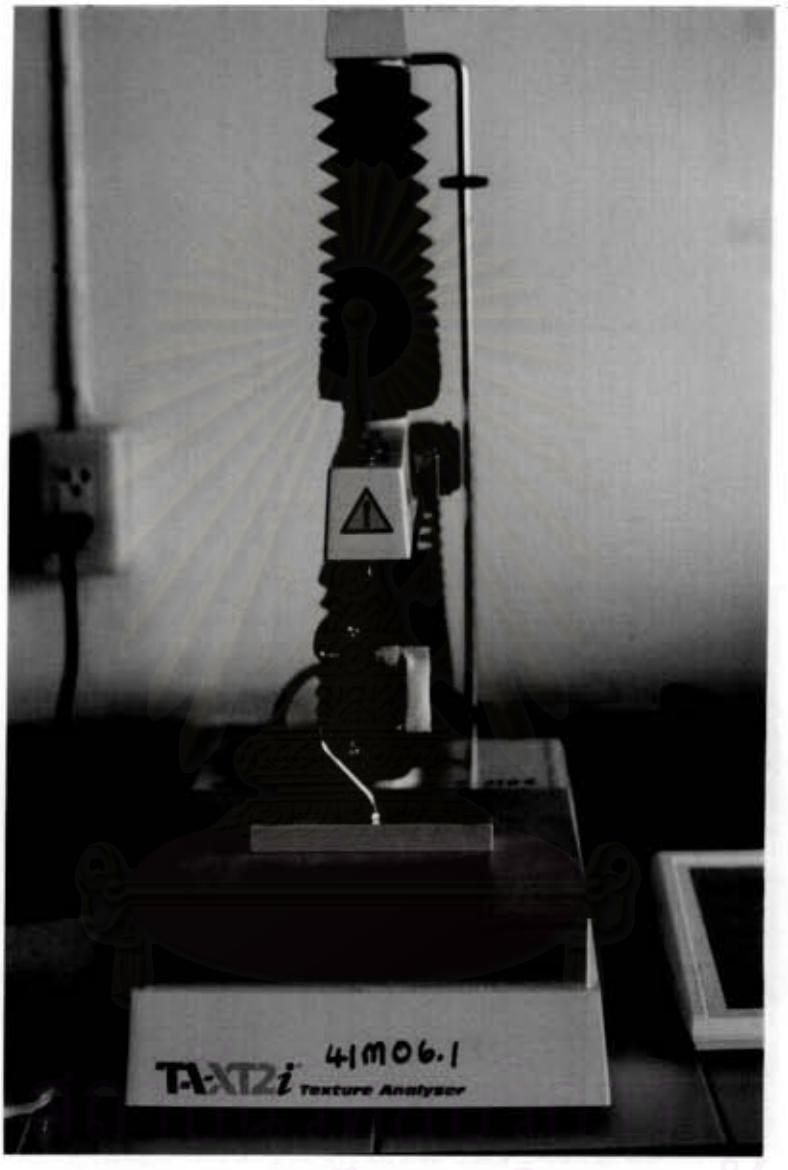
รูปที่ ค 6 เส้นก๋วยเตี๋ยวเซี่ยงไฮ้ที่ทดแทนส่วนของแป้งถั่วเขียวด้วย microcrystalline cellulose (MCC)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



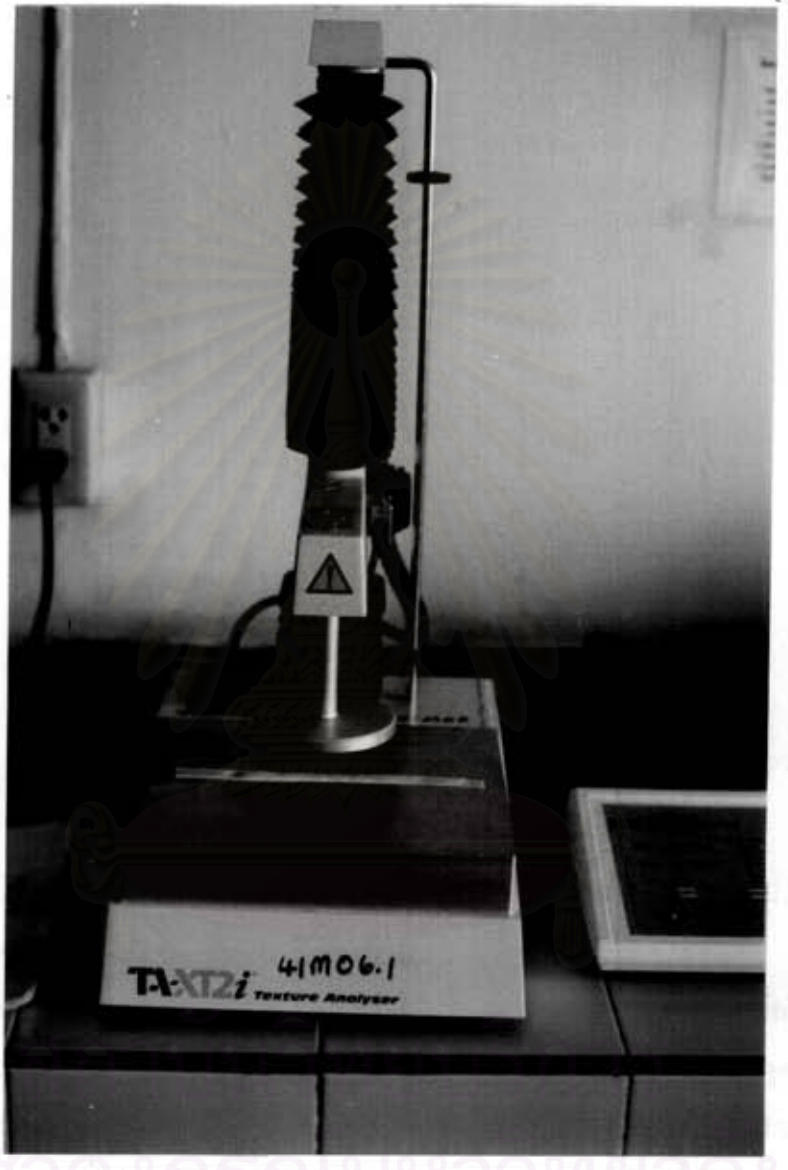
รูปที่ ค 7 เส้นก๋วยเตี๋ยวเซี่ยงไฮ้ที่ทดแทนส่วนของแป้งถั่วเขียวด้วย resistant starch (RS)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค 8 เครื่องวัดเนื้อสัมผัสด้วยการดึงโดยเครื่อง Texture Analyser และ A/SPR probe

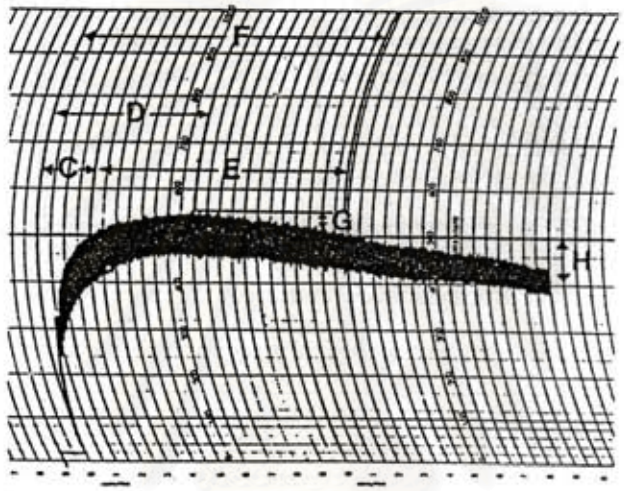


รูปที่ ค 9 เครื่องวัดเนื้อสัมผัสด้วยการกดโดยเครื่อง
Texture Analyser และ P 100 probe

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างกราฟจากงานวิจัย



รูปที่ ง 1 ภาพแสดง Farinogram

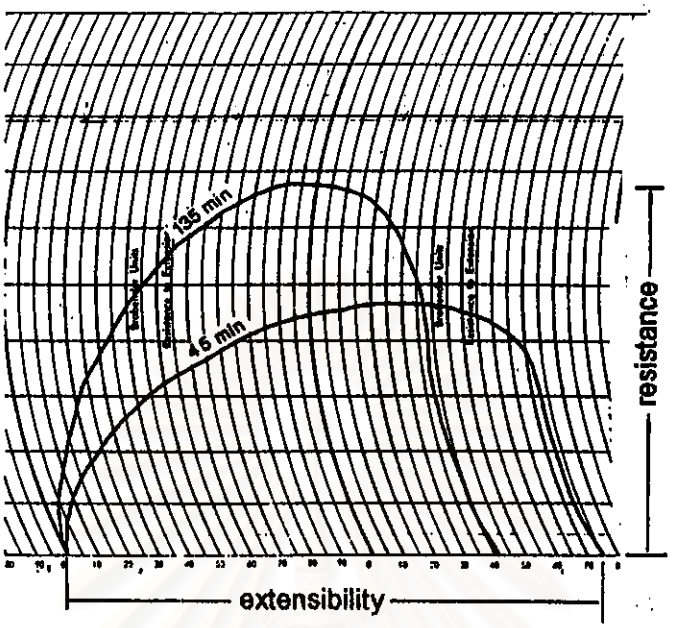
ที่มา : อรอนงค์ นัยวิกุล (2532)

water absorption หมายถึง ปริมาณน้ำที่เหมาะสมที่ใช้ในการผสมเพื่อให้เกิดโด ซึ่งได้จากปริมาณน้ำที่เติมลงในอ่างผสมที่ใส่แป้งไว้แล้วสังเกตจาก curve ที่ได้ โดยจุดกึ่งกลางความกว้างที่จุดสูงสุดของ curve จะ ต้องอยู่ที่เส้น 500 BU ถ้าจุดกึ่งกลางนี้อยู่สูงกว่าเส้น 500 BUแสดงว่าปริมาณน้ำที่เติมมากกว่าปริมาณน้ำที่เหมาะสม แต่จุดกึ่งกลางนี้อยู่ต่ำกว่าเส้น 500 BUแสดงว่าปริมาณน้ำที่เติมมีค่าน้อยเกินไป ค่านี้มีหน่วยเป็น %

development time หมายถึง เวลาที่ใช้ในการเกิดโดที่เหมาะสม มีหน่วยเป็นนาที ค่านี้อ่านได้จากเวลาเริ่มต้นถึงจุดที่ curve ขึ้นสูงสุด จากภาพคือค่า D

stability หรือ dough stability หมายถึง ความคงตัวของโด มีหน่วยเป็นนาที อ่านค่าได้จากจุดที่ curve เริ่มตัดเส้น 500 BU ถึงจุดที่ curve แยกจากเส้น 500 BU จากภาพคือค่า E

parameter ที่ใช้ในการศึกษาการเกิดโดจาก Extensogram



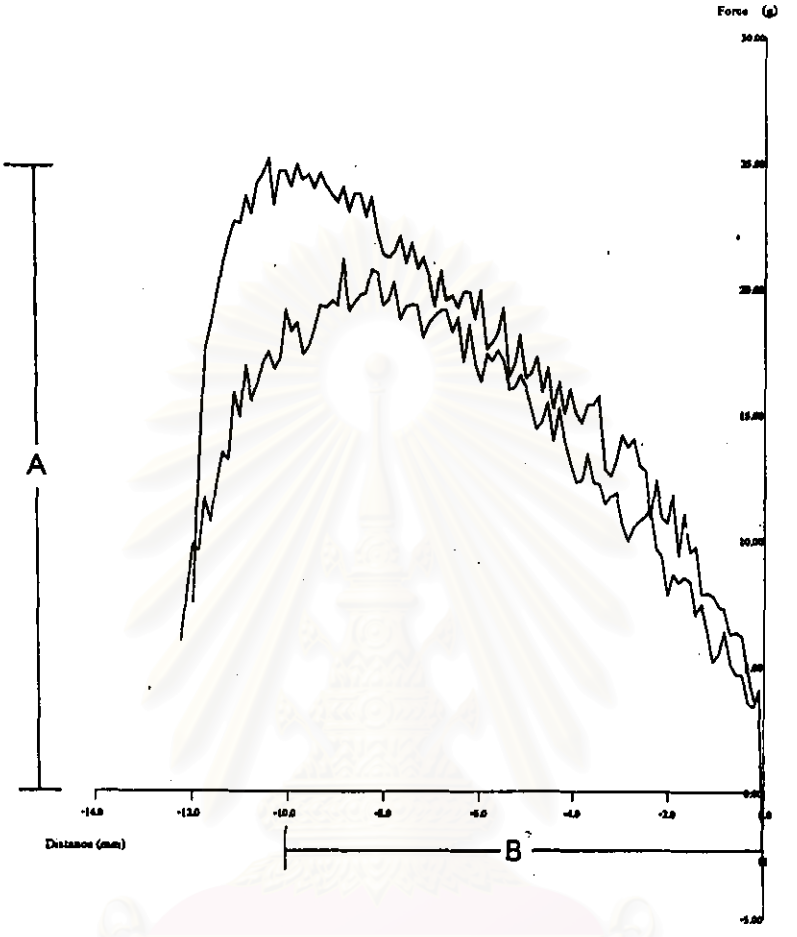
รูปที่ ง 2 ภาพแสดง Extensogram

ที่มา : อรอนงค์ นัยวิกุล (2532)

extensibility หมายถึง ความยืดของโด มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร อ่านค่าจากความยาวหรือระยะระหว่างจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้ายที่โดขาด

resistance หมายถึง ความคงทนต่อแรงยืด อ่านค่าจากความสูงของ extensogram มีหน่วยเป็น BU.

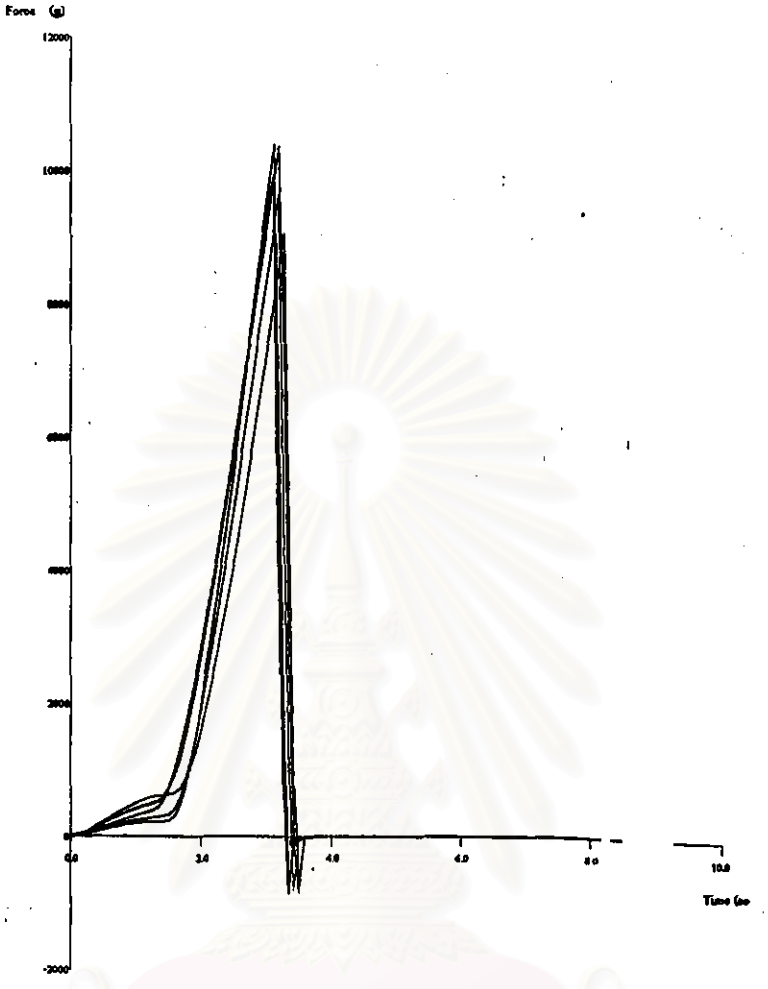
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ง 3 ภาพแสดงกราฟจากการวัดแรงดึง

tension หมายถึง ค่าความต้านการดึง จากงานวิจัยนี้ได้จากค่าแรงสูงสุดที่ใช้ในการดึงให้เส้นก๋วยเตี๋ยวขาด มีหน่วยเป็นกรัม หรือ นิวตัน แต่ในงานวิจัยนี้แสดงผลในหน่วยเป็นกรัม เนื่องจากแรงที่เกิดขึ้นมีค่าน้อย จากกราฟคือค่า A

extension หรือ elongation หมายถึง ระยะที่สามารถดึงให้เส้นก๋วยเตี๋ยวยืดได้จนขาด มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร จากกราฟคือค่า B



รูปที่ ง 4 ภาพแสดงกราฟจากการวัดแรงกด

hardness หรือ firmness หมายถึง ความต้านหรือแรงต้านการกด ซึ่งค่านี้แสดงถึงความแข็งหรือความกระด้างของเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ สามารถอ่านค่าได้จากแรงสูงสุดที่เกิดขึ้นจากการกด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

ตารางที่ จ 1 ลักษณะเฉพาะของ microcrystalline cellulose และ resistant starch

	microcrystalline cellulose [1]	resistant starch [2]
ความชื้น, -	7.0 Max	8.0 Max
โปรตีน,	0	0.8 Max
ไขมัน,	0	0.8 Max
เถ้า,	0.3 Max	1.0 Max
เส้นใยอาหาร,	96.8	29 - 34

[1] Rama Production Co., Ltd Thailand และ Robinson (1981)

[2] National Starch and Chemical Company, N.J.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้วิจัย

นางสาว ณัฐญา โกมลมณี เกิดเมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน พ.ศ. 2507 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2530 เข้าทำงานที่ บริษัท น้ำมันพืชปทุม จำกัด เป็นเวลาประมาณ 1 ปี และที่บริษัท แหลมทองสหการ จำกัด เป็นเวลาประมาณ 6 ปี จากนั้นเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางอาหาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2538 ในระหว่างที่ศึกษาอยู่ได้รับทุนพัฒนาอาจารย์สาขาที่ขาดแคลนจากสถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย