

เอกสารอ้างอิง

1. ข้อมูลธุรกิจ. กังสดแซ่แข็งไทยส่งออกยังแจ่มใส. หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ (27 กรกฎาคม 2533: 21)
2. Suderman, D.R., and F.E. Cunningham. Batter and Breading PP. 1-23, The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut, 1983.
3. Feldberg, C. Extruded Strach-based Snack. Cereal Science Today. 4 (1969): 211-214.
4. จามรี จันทรวิเมลิอง และนารี โตอู่ส่าห์. ปัจจัยที่มีผลต่อการพองตัวของแป้งชนิดต่าง ๆ โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2527.
5. ศิริลักษณ์ ลินธวาลัย. ทฤษฎีอาหาร เล่ม 1 แผนกอาหารและโภชนาการ คณะคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2519.
6. Hodge, J.E., and E.M. Osman. Carbohydrates In Principles of Food Science ,Fennema, O.R. ed., Marcel Dekker, Inc., pp.41-137 New York, 1976.
7. Hanson, H.L., and L.R. Fletcher. Adhesion of Coatings on Frozen Fried Chicken. Food Technol. 17 (1963): 793-796.
8. Belitz, T., H.D., and W. Grosch. Food Chemistry tr. Hadziyev, D., 2 nd.ed., Springer-Verlag Berlin, Hielberg, Germany. 1987.

9. อ่องุ่น คาราวีโรจน์. เบเกอร์รี่และอาหารนานาชาติ แผนกอาหารและโภชนาการ
วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตพระนครใต้ 2528.
10. นันทิต อังคทะวานิช และ กมลทินย์ มั่นภักดี. การนำแป้งมันสำปะหลังและแป้งข้าวเจ้า
มาแปรสภาพเพื่อมาทำเป็นแป้งชุปทอด. โครงการวิจัยปริญญานันทิต ภาควิชา
เทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
11. Food and Drug Administration. Recodified 1976. Code of Federal
Regulations. Title 21. Ch.1. Subchapter b. Part 36-
Shellfish. Frozen Raw Breaded Shrimp: Definitions and
Standards of Identity, Sec. 36.30.
12. International Commission on Microbiological Specifications for
Foods, Microorganisms in Foods: 2. Sampling for Microbiological
Analysis: Principles and Applications. University of Toronto
Press, Toronto, 1974.
13. Hale K.K., and T.L. Goodwin. Breaded Fried Chicken: Effects of
Precooking, Batter Composition, and Temperature of Parts
before Breeding. Poultry Sci. 47 (1968): 739-745.
14. Baker, R.C., J.M. Darfler, and D.V. Vandehra. Prebrowned Fried
Chicken: 1. Evaluation of Cooking Methods. Poultry Sci.
51 (1972 a.): 1212-1226.
15. _____., Prebrowned Fried Chicken: 2. Evaluation of Predust
Materials. Poultry Sci. 51 (1972 b.): 1220-1222.

16. Cunningham, F.E., and L.M. Tiede. Influence of Batter Viscosity on Breeding of Chicken Drumsticks. J. Food Sci. 46 (1981): 1950.
17. Love, B.E., and T.L. Goodwin. Effects of Cooking Methods, and Browning Temperatures on Yields of Poultry Parts. Poultry Sci. 53 (1974): 1391-1398.
18. Eskew, R.W., Cording, J. Jr. and Sulvivan, J.F. Explosive Puffing. Food Eng. 34 (1963): 91.
19. Roberts, H.J. Nondegradative Reactions of Strach In Starch: Chemistry and Technology, Vol.1, pp 439-493. Academic Press, New York, 1965.
20. Pylar, E.J. 1973. Cake Ingredients In Baking Science and Technology, Siebel Publishing Co., Chicago, 1973., p.111
21. Thorner, M.E. Deep Frying In Convenience and Fast Food Handbook. AVI Publishing Co., Inc., Westport, Connecticut, 1973., 358 p.
22. McGill, E.A. The Chemical of Frying. Baker's Digest. 54 (1980): 38-40.
23. Berry, J.G., and F.E. Cunningham. Factors Affecting the Flavor of Frozen Fried Chicken, Poultry Sci. 49 (1970): 1236-1242.

24. Fennema, O.R., Karel, M. and Lund, D.B. Principles of Food Science In Physical Principles of Food Preservation. Vol. 4, pp. 190-192, Marcel Dekker Inc., New York, 1975.
25. IIR "Recommendations for the Processing and Handling of Frozen Foods." International Institute of Refrigeration, Paris.
26. Bjorn, D. and Erla, S., A Comparative Study of Freezing Qualities of Seafoods Obtained by Using Different Freezing Methods. J. Food Sci. 41 (1976): 1165-1167.
27. มยุรี จัยวัฒน์. การให้ความเย็นผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ. ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527.
28. นันทิษา จันทวัฒน์. "การบรรจุผลิตภัณฑ์แช่เยือกแข็ง" เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง เทคโนโลยีการแช่เยือกแข็งอาหารทะเล ผลไม้ และสัตว์ปีก กรมส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 2532.
29. Burn, D. Options Proliferate in Microwave Packaging. Canadian Food and Drug Packaging News. 1988: 24-28.
30. Hanlon, J.F. Handbook of Package Engineering. pp. 8-23 McGraw-Hill Book Company, Inc. New York, 1971.
31. Carlin, A.F., R.M.V. Pangborn, O.J. Cotterill, and P.G. Homeyer. Effect of Pretreatment and Type of Packaging Material on Quality of Frozen Fried Chicken. Food Technol. 13 (1959): 557-560.

32. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม "มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปลาหมึกเยือกแข็ง"
กระทรวงอุตสาหกรรม 2523.
33. Williams, S.K., R. Martin, W.L. Brown, and J.N. Bacus, Moisture Migration in Frozen, Raw Breaded Shrimp during Nine Months Storage. J. Food Sci. 46 (1981): 1577 - 1581.
34. Gates, K.W., J.G. Eudaly, A.H. Parker, and L.A. Pittman. Quality and Nutritional Changes in Frozen Breaded Shrimp Stored in Wholesale and Retail Freezers. J. Food Sci. 50 (1985): 853-857.
35. Smith, A.A., and G. Vail. Yield and Composition of Broiler Fryers Fried by Three Methods. J. Amer. Dietetic Assn. 43 (1961): 541-544.
36. กุสุม่า สุขาวิวัฒน์ และ สุขุมล จันทรสมบุรณ์. ผลิตภัณฑ์กุ้งชุบขนมปังป่นทอดแช่แข็ง. โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
37. Tressler, D. K., W. B. Van Arsdel, and M.J. Copley. The Freezing Preservation of Foods 4th ed., vol.3 , pp. 233-265 , AVI Publishing Co., Westport, 1968.
38. Klug, S.L., G.Finkel, and M. Sherain. Method of Producing Fried Coated Comestibles. Canadian Pat. 827.085, Nov. 11, 1969.

39. จิราพร รุ่งเลิศเกรียงไกร และ พรรณา วรานุกุลศักดิ์. ผลิตภัณฑ์แช่แข็งจากปลาหมึกกระดอง. โครงการวิจัยปริญญานิติศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
40. Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis, 14th.ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., 1984.
41. สมบูรณ์ สุขพงษ์ และ เปรมใจ ตริสรานวัฒนา. หลักสถิติ 2 วิธีวิเคราะห์ และวางแผนการทดลองเบื้องต้น ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527.
42. Pearson, D., The Chemical Analysis of Foods, 7 th.ed., Churchill Livingstone, Edinburgh, London, 1976.
43. Herchdelrfer, S.M., Determination of Fish Content of Coated Fish Products. Analyst. 103, (1978) , p. 973
44. International Commission on Microbiological Specifications for Foods, Microorganisms in Foods: 1.Their Significance and Methods of Enumeration. 2nd.ed., University of Toronto Press, Toronto, 1978.
45. Pearson, D., The Chemical Analysis of Foods. 7th ed., Churchill Livingstone Publishing, London, 1976.
46. อรอนงค์ นัยวิกุล, จิตชนา แจ่มเมฆ, ธาวัณีย์ หลีละเมียร และ ศรีรินทร์ อีสรินทร์. การศึกษาคุณลักษณะของความกรอบหรือกรอบของแป้งชนิดต่าง ๆ เพื่อใช้ประกอบอาหารทอด. วิทยาศาสตร์การอาหาร ปีที่ 15 ฉบับที่ 1 กันยายน

2526 หน้า 41-62.

47. จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล เบเกอร์เทคโนโลยีเบื้องต้น ภาควิชา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2523. 243 หน้า.
48. Robertson, C.J. The Practice of Deep Fat Frying. Food Technol.
21 (1967): 34.
49. Green, B.E. and T.H. Cumuze. Relationship between TBA Number and
and Inexperienced Panelists Assessment of Oxidized
Flavored in Cooked Beef. J. Food Sci. 47 (1982): 52.
-

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของกุ้งชุมชนบึงแช่แข็ง

ชื่อ _____ วันที่ _____ ครั้งที่ _____

กรุณาชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ แล้วให้คะแนนคุณลักษณะต่าง ๆ ตามที่ระบุ โดยพิจารณาจากเกณฑ์กำหนดของแต่ละคุณลักษณะในแผ่นหลัง

ตัวอย่างหมายเลข สมบัติที่ตรวจสอบ								
สี								
ลักษณะปรากฏ								
เนื้อสัมผัส								
รสชาติ								
ความกรอบ								
ความชอบรวม								

ข้อเสนอแนะ _____

* แบบสอบถามนี้ใช้สำหรับการทดลองข้อ 3.2-3.5 และ 3.7

เกณฑ์การให้คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส

- ก. คุณลักษณะ ด้านสี ลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบรวม
- คะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด หรือยอมรับมากที่สุด
- คะแนน 8 หมายถึง ชอบมากหรือยอมรับมาก
- คะแนน 7 หมายถึง ชอบปานกลางหรือยอมรับปานกลาง
- คะแนน 6 หมายถึง ชอบเล็กน้อย หรือยอมรับเล็กน้อย
- คะแนน 5 หมายถึง เฉย ๆ
- คะแนน 4 หมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อย หรือไม่ยอมรับเล็กน้อย
- คะแนน 3 หมายถึง ไม่ชอบปานกลาง หรือไม่ยอมรับปานกลาง
- คะแนน 2 หมายถึง ไม่ชอบมาก หรือไม่ยอมรับมาก
- คะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด หรือไม่ยอมรับมากที่สุด
- หมายเหตุ คะแนนต่ำกว่า 5 คือไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์
- ข. คุณลักษณะด้านความกรอบ
- คะแนน 4 หมายถึง กรอบมากที่สุด
- คะแนน 3 หมายถึง กรอบมาก
- คะแนน 2 หมายถึง กรอบปานกลาง
- คะแนน 1 หมายถึง กรอบเล็กน้อย
- คะแนน 0 หมายถึง ไม่กรอบไม่นิ่ม
- คะแนน -1 หมายถึง นุ่มเล็กน้อย
- คะแนน -2 หมายถึง นุ่มปานกลาง
- คะแนน -3 หมายถึง นุ่มมาก
- คะแนน -4 หมายถึง นุ่มมากที่สุด

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของกิ่งขุ่นเมปิ้งแช่แข็ง

ชื่อ _____ วันที่ _____ ครั้งที่ _____

กรุณาพิจารณาตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ แล้วให้คะแนนคุณลักษณะด้านสี พิจารณาแต่ละตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด หรือยอมรับมากที่สุด

คะแนน 8 หมายถึง ชอบมากหรือยอมรับมาก

คะแนน 7 หมายถึง ชอบปานกลางหรือยอมรับปานกลาง

คะแนน 6 หมายถึง ชอบเล็กน้อย หรือยอมรับเล็กน้อย

คะแนน 5 หมายถึง เฉย ๆ

คะแนน 4 หมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อย หรือไม่ยอมรับเล็กน้อย

คะแนน 3 หมายถึง ไม่ชอบปานกลาง หรือไม่ยอมรับปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง ไม่ชอบมาก หรือไม่ยอมรับมาก

คะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด หรือไม่ยอมรับมากที่สุด

หมายเหตุ คะแนนต่ำกว่า 5 คือไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์

ตัวอย่างหมายเลข	คะแนนด้านสี

ข้อเสนอแนะ _____

* แบบสอบถามนี้ใช้สำหรับการทดลองข้อ 3.6

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของกิ่งขุขนมบั้งแช่แข็ง

ชื่อ _____ วันที่ _____ ครั้งที่ _____

ก. กรุณาพิจารณาตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่ทอด แล้วให้คะแนนคุณลักษณะด้านกลิ่นของตัวอย่างให้คะแนนตามเกณฑ์กำหนดของแต่ละคุณลักษณะในแผ่นหลัง

ตัวอย่างหมายเลข สมบัติที่ตรวจสอบ								
กลิ่น								

ข. กรุณาชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ทอดแล้ว ให้คะแนนคุณลักษณะต่าง ๆ ตามที่ระบุ โดยพิจารณาจากเกณฑ์กำหนดของแต่ละคุณลักษณะในแผ่นหลัง

ตัวอย่างหมายเลข สมบัติที่ตรวจสอบ								
ลักษณะปรากฏ								
เนื้อสัมผัส								
ความกรอบ								
รสชาติ								
ความชอบรวม								

ข้อเสนอแนะ _____

* แบบสอบถามนี้ใช้สำหรับการทดลองข้อ 3.8

เกณฑ์การให้คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ก. คุณลักษณะด้านกลิ่น

- คะแนน 0 หมายถึง ไม่มีกลิ่น
 คะแนน 1 หมายถึง มีกลิ่นเล็กน้อย
 คะแนน 2 หมายถึง มีกลิ่นปานกลาง
 คะแนน 3 หมายถึง มีกลิ่นมาก
 คะแนน 4 หมายถึง มีกลิ่นมากที่สุด

ข. คุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบรวม

- คะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด หรือยอมรับมากที่สุด
 คะแนน 8 หมายถึง ชอบมากหรือยอมรับมาก
 คะแนน 7 หมายถึง ชอบปานกลางหรือยอมรับปานกลาง
 คะแนน 6 หมายถึง ชอบเล็กน้อย หรือยอมรับเล็กน้อย
 คะแนน 5 หมายถึง เฉย ๆ
 คะแนน 4 หมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อย หรือไม่ยอมรับเล็กน้อย
 คะแนน 3 หมายถึง ไม่ชอบปานกลาง หรือไม่ยอมรับปานกลาง
 คะแนน 2 หมายถึง ไม่ชอบมาก หรือไม่ยอมรับมาก
 คะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด หรือไม่ยอมรับมากที่สุด
หมายเหตุ คะแนนต่ำกว่า 5 คือไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์

ค. คุณลักษณะด้านความกรอบ

- คะแนน 4 หมายถึง กรอบมากที่สุด
 คะแนน 3 หมายถึง กรอบมาก
 คะแนน 2 หมายถึง กรอบปานกลาง
 คะแนน 1 หมายถึง กรอบเล็กน้อย
 คะแนน 0 หมายถึง ไม่กรอบไม่นิ่ม
 คะแนน -1 หมายถึง นิ่มเล็กน้อย
 คะแนน -2 หมายถึง นิ่มปานกลาง
 คะแนน -3 หมายถึง นิ่มมาก
 คะแนน -4 หมายถึง นิ่มมากที่สุด

ภาคผนวก ข

ข.1 ราคาวัตถุดิบแป้งชบทอด

แป้งชบทอดสูตรที่ 1

องค์ประกอบ	ราคา(บาท/กก.)	ปริมาณที่ใช้(กรัม)	ราคาวัตถุดิบ(บาท/กก.)
แป้งสาลีเอนกประสงค์	22.00	793.80	17.46
เกลือ	11.00	11.00	0.12
ผงฟู	70.00	18.70	1.31
ไข่รวมผง(ไข่สด)	760.00(28.33)	9.80(405.00)	68.25(11.50)
นมผงขาดมันเนย	90.00	66.20	5.96
ผงชรส	50.00	20.50	1.03
ดังนั้น แป้งชบทอด 1 กก. ราคา			<u>94.13(37.38)</u>

แป้งชบทอดสูตรที่ 2

องค์ประกอบ	ราคา(บาท/กก.)	ปริมาณที่ใช้(กรัม)	ราคาวัตถุดิบ(บาท/กก.)
แป้งสาลีเอนกประสงค์	22.00	837.50	18.42
น้ำตาล	13.00	39.30	0.51
นมผง	75.00	27.50	2.06
เกลือ	11.00	27.30	0.30
ผงฟู	70.00	18.40	1.29
ไข่รวมผง(ไข่สด)	760.00(28.33)	50.00(225.56)	<u>38.00(6.39)</u>
ดังนั้น แป้งชบทอด 1 กก. ราคา			<u>60.58(28.97)</u>

แป้งชูบทอดสูตรที่ 3

องค์ประกอบ	ราคา(บาท/กก.)	ปริมาณที่ใช้(กรัม)	ราคาวัตถุดิบ(บาท/กก.)
แป้งสาลีเอนกประสงค์	22.00	782.50	17.22
น้ำตาล	13.00	35.00	0.46
เกลือ	11.00	25.00	0.28
ผงฟู	70.00	2.50	0.04
ไข่รวมผง(ไข่สด)	760.00(28.33)	133.00(600.00)	101.08(17.00)
ดังนั้น แป้งชูบทอด 1 กก. ราคา			<u>119.08(34.98)</u>

ข.2 ราคาวัตถุดิบเกล็ดขนมปัง

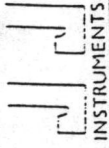
เกล็ดขนมปังสูตรที่ 1

องค์ประกอบ	ราคา(บาท/กก.)	ปริมาณที่ใช้(กรัม)	ราคาวัตถุดิบ(บาท/กก.)
เกล็ดขนมปังชนิดหยาบ	85.00	1000	<u>85.00</u>
ดังนั้น เกล็ดขนมปัง 1 กก. ราคา			<u>85.00</u>

เกล็ดขนมปังสูตรที่ 2

องค์ประกอบ	ราคา(บาท/กก.)	ปริมาณที่ใช้(กรัม)	ราคาวัตถุดิบ(บาท/กก.)
แป้งสาลีเอนกประสงค์	22.00	450.00	8.90
เกลือ	11.00	10.00	0.11
เกล็ดขนมปังชนิดหยาบ	85.00	458.50	38.97
ไข่รวมผง	760.00	50.00	38.00
นมผงขาดมันเนย	75.00	25.00	1.88
ผงชูรส	45.00	6.50	<u>0.29</u>
ดังนั้น เกล็ดขนมปัง 1 กก. ราคา			<u>88.15</u>

หมายเหตุ ราคาวัตถุดิบประเมินเมื่อ 19 มีนาคม 2533



Date	๒๓/๕/๖๖
Material:	กระดาษพิมพ์/กระดาษพิมพ์
Batch No:	1
Tested By:	สมิ
Temp °C:	๒๓
Speed mm/min:	๑๐๐
Load Cell	๑๐๐๐๐ x ๕๐ N
Paper/ Crosshead	
No of Cycles	
Grips	

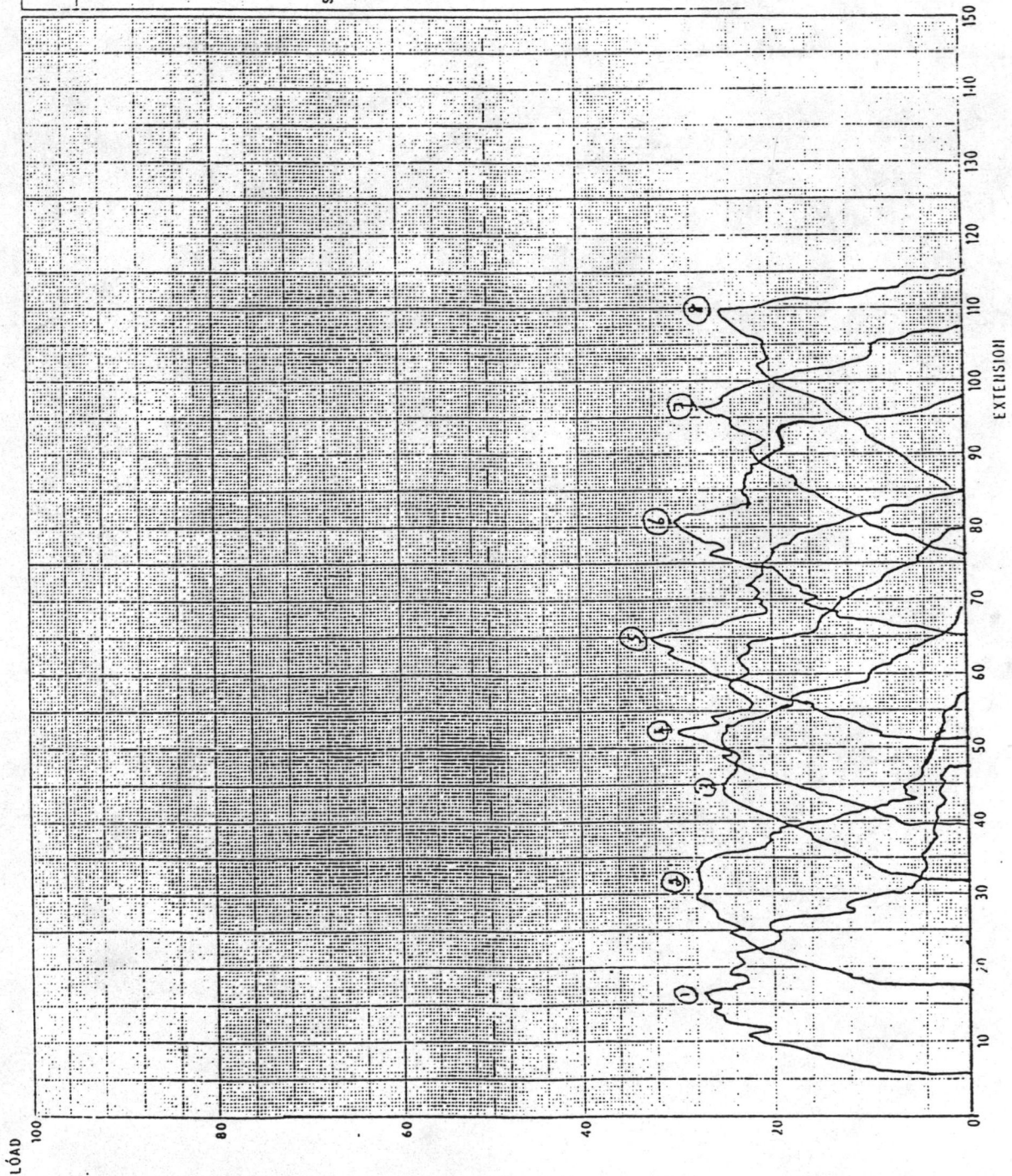
CHART No. CPP/0015/0/0

Graph paper supplied by
J.J. Lloyd Instruments Ltd.

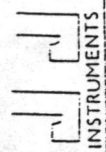
J.J. Lloyd Instruments Ltd.
Brook Avenue, Warrash,
Southampton. ENGLAND.

J.J. Lloyd Instruments GmbH
Reimsburgstrasse 11A
7000 Stuttgart 1. WEST GERMANY.

J.J. Lloyd Instruments S.A.
24 rue de la Gare. 78370,
Maissy France.



รูปที่ ข.๑ กราฟแสดงการวัดค่าแรงต้านทานของผลิตภัณฑ์ผลิตโดยใช้แป้งสาลีเอมกัประสงค์ 100%
ในแป้งขบทอด



INSTRUMENTS

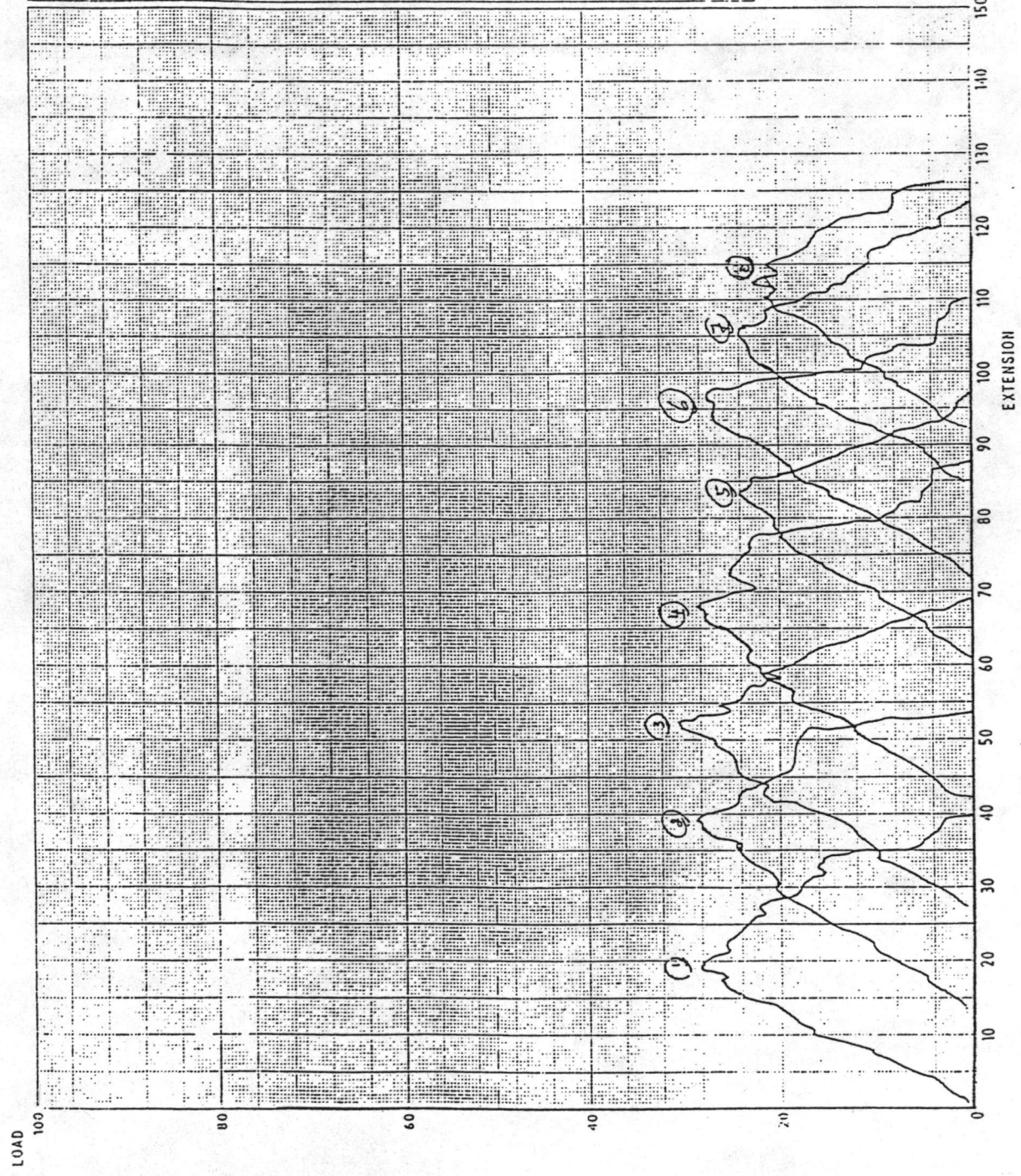
Date	27/6/53
Material:	กระดาษพิมพ์/กระดาษ 40 mib
Batch No:	J
Tested By:	สมาน
Temp °C:	27
Speed mm/min:	200
Load Cell	300 x 0.1 = 10 N.
Paper/ Crosshead	
No of Cycles	
Grips	

CHART No. CYP/0015/0/0
Graph paper supplied by
J.J. Lloyd Instruments Ltd.

J.J. Lloyd Instruments Ltd.
Brook Avenue, Warrash,
Southampton, ENGLAND.

J.J. Lloyd Instruments GmbH
Reinsburgstrasse 111A
7000 Stuttgart 1, WEST GERMANY.

J.J. Lloyd Instruments S.A.
24 rue de la Gare, 78170,
Plaisir, FRANCE.



รูปที่ ข-2 กราฟแสดงการวัดค่าแรงตัดขาดของผลิตภัณฑ์โดยใช้แบ่งสาลีเอแกปประสงค์ 75%+
แบ่งข้าวโพด 25% ในแง่ชงทอด

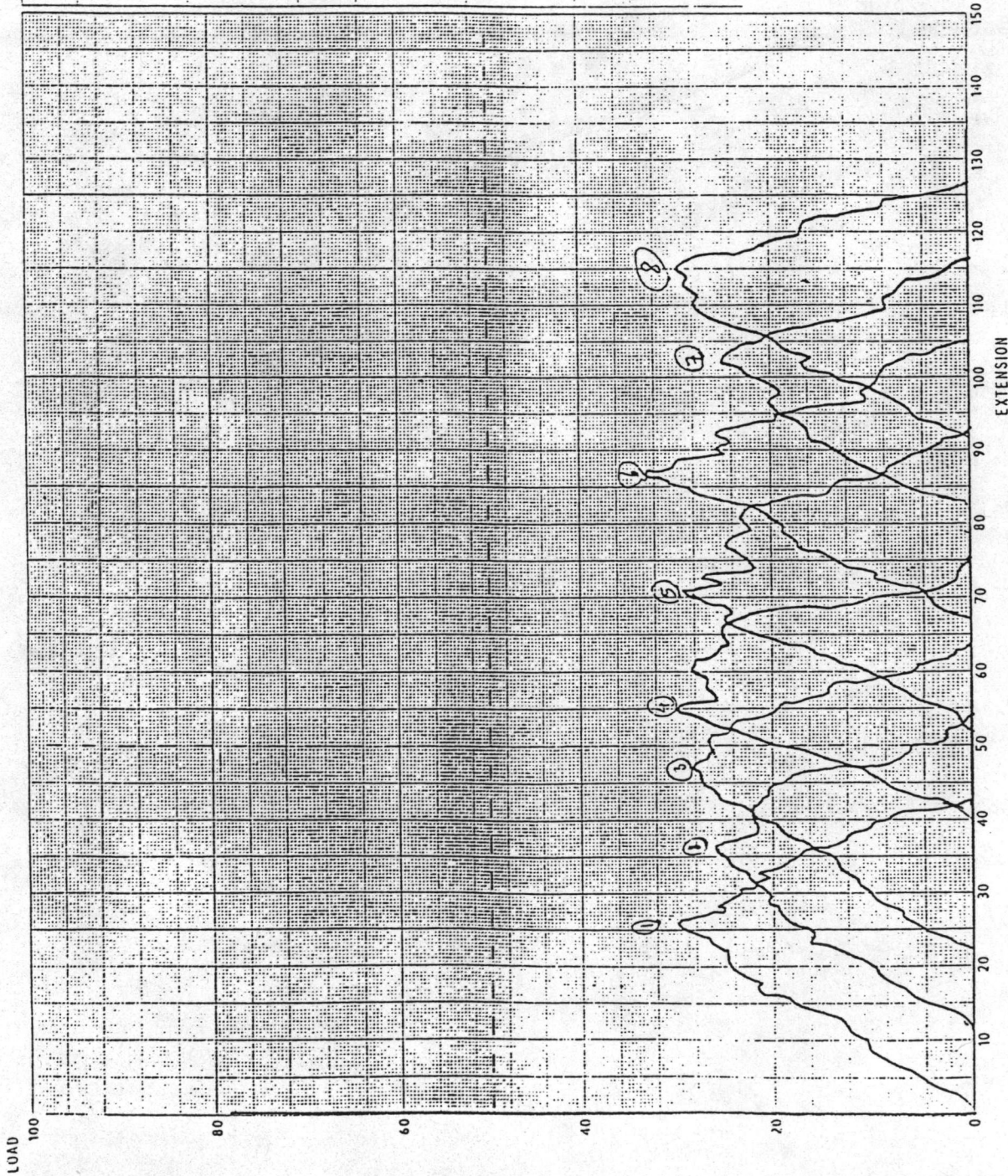
Date	21/5/62
Material	กระดาษพิมพ์
Batch No.	3
Tested By	สมาน
Temp °C	27
Speed mm/min	300
Load Cell	JOXO.1 = 40 N
Paper/ Crosshead	
No of Cycles	
Grips	

CHART No. CIP/0015/070
Graph paper supplied by
J.J. Lloyd Instruments Ltd.

J.J. Lloyd Instruments Ltd.
Brook Avenue, Warrash,
Southampton, ENGLAND.

J.J. Lloyd Instruments GmbH
Reinsburgstrasse 111A
7000 Stuttgart 1, WEST GERMANY.

J.J. Lloyd Instruments S.A.
24 rue de la Gare, 78370,
Plaisir, France.



รูปที่ ข.3 กราฟแสดงการวัดค่าแรงตัดขาดของผลิตภัณฑ์โดยใช้แป้งสาลีเอนกประสงค์ 75%+
แป้งข้าวโพด 16%+แป้งข้าวเจ้า 9% ในแป้งขบทอด

ภาคผนวก ค

วิธีวิเคราะห์

ค.1 การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน (40)

ตามวิธีของ A.O.A.C. 1984-7.062

อุปกรณ์

Soxtherm Automatic รุ่น S-11

วิธีการทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างแห้ง 2 กรัม แล้วห่อด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 โดยห่อ 2 ชั้น
2. ใส่ห่อตัวอย่างใน thimble ซึ่งบรรจุในขวดสกัดที่แห้งสนิท และทราบน้ำหนักที่แน่นอน
3. เติม petroleum ether ซึ่งใช้เป็นตัวสกัด 80 มิลลิลิตร ลงในขวดสกัด
4. สกัดไขมันเป็นเวลา 3-4 ชั่วโมง โดยควบคุมอุณหภูมิของ Silicone oil ซึ่งเป็นตัวถ่ายเทความร้อนให้กับอุปกรณ์ที่ใช้สกัดที่ 150 องศาเซลเซียส
5. ระเหย petroleum ether ออกจากส่วนไขมันที่สกัดได้ แล้วอบขวดสกัดที่ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่
6. ทำให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งน้ำหนักขวดสกัด

การคำนวณ

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

ค.2 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (42)

อุปกรณ์

1. dish
2. desiccator
3. เครื่องชั่งละเอียด (Sartorius, A200S)
4. ตู้อบลมร้อน

วิธีการทดลอง

1. อบภาชนะ (dish) ที่อุณหภูมิ 130 ± 5 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ ทิ้งให้เย็นใน desiccator แล้วนำมาชั่งน้ำหนักที่แน่นอน
2. ชั่งตัวอย่างหนักประมาณ 2 กรัมที่ทราบน้ำหนักแน่นอน ใส่ในภาชนะที่อบแห้ง
3. นำไปอบในตู้ที่อุณหภูมิ 130 ± 5 องศาเซลเซียส โดยเปิดฝาทิ้งไว้ เป็นเวลา 2 ชั่วโมงหรือจนน้ำหนักคงที่
4. ปิดฝาภาชนะ แล้วนำมาทำให้เย็นใน desiccator และชั่งน้ำหนัก

การคำนวณ

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

ค.3 การหาเปอร์เซ็นต์ของวัสดุขรุบทอด (43)

วิธีการทดลอง

1. สุ่มตัวอย่างมา 5 ชิ้น แล้วชั่งน้ำหนักของผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้น
2. แยกส่วนที่เป็นเนื้อจากส่วนที่เคลือบอยู่ข้างนอก แล้วชั่งแต่ละส่วนไว้

การคำนวณ

$$\% \text{ pick up} = \frac{\text{น้ำหนักส่วนที่เคลือบอยู่ข้างนอกก่อนทอด (กรัม)}}{\text{น้ำหนักทั้งหมดก่อนทอด (กรัม)}} \times 100$$

$$\% \text{ coating} = \frac{\text{น้ำหนักส่วนที่เคลือบอยู่ข้างนอกหลัง prefrying (กรัม)}}{\text{น้ำหนักทั้งหมดหลัง prefrying (กรัม)}} \times 100$$

ค.4 การวิเคราะห์ค่า TBA (45)

อุปกรณ์

ชุดกลั่น

Spectrophotometer

สารเคมี

1. สารละลายกรด Thiobarbituric (กรด Thiobarbituric 0.2883 กรัม ใน glacial acetic acid 90 มิลลิลิตร และน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร)
2. สารละลายกรด hydrochloric 4 M.

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างประมาณ 10 กรัม เติมน้ำกลั่น 97.5 มิลลิลิตร
2. เติมสารละลายกรด hydrochloric 4 M. 2.5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน
3. ต่อเข้ากับชุดกลั่น กลั่นจนได้ปริมาตร 50 มิลลิลิตร เขย่าให้ผสมกันทั่ว
4. บีบออกมา 5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดที่มีจุกปิด
5. เติม TBA reagent 5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน คลายฝาออก
6. นำไปจุ่มในอ่างน้ำเดือดเป็นเวลา 35 นาที จากนั้นทำให้เย็นด้วยน้ำประปาเป็นเวลา 10 นาที จะได้สารละลายสีชมพู
7. นำไปวัด absorbance ที่ความยาวคลื่น 538 นาโนเมตร ใช้น้ำกลั่นแทนสารละลายที่กลั่นได้เป็น blank

การคำนวณ

TBA value (mg. of malonaldehyde/kg. of sample) = 7.8 X absorbance

ค.5 การตรวจสอบ Total Plate Count (TPC) (44)

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างประมาณ 50 กรัม โดยใช้ aseptic technique มาปั่นใน blender ร่วมกับ peptone water 450 มิลลิลิตร เป็นเวลา 2 นาที
2. นำสารละลายที่ได้ไปทำ dilution 10^{-1} , 10^{-2} และ 10^{-3}
3. pour plate โดยใช้ plate count agar
4. บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง
5. นับจำนวนโคโลนีของจุลินทรีย์ ที่เจริญเติบโตใน plate ที่มีปริมาณเชื้อ

30-40 โคโลนี

การคำนวณ

ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด = จำนวนโคโลนีที่นับได้ X dilution

ภาคผนวก ง

วิธีวิเคราะห์ทางสถิติ

ง.1 การวิเคราะห์ข้อมูลของการวางแผนแบบ completely randomized design (CRD)

ตารางที่ ง.1 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ completely randomized design (CRD)

SOV.	df.	SS.	MS.	F calculated	F table
Treatment	t-1	$\sum EX_i^2 / r - X..^2 / rt$	SS_T / df_T	MS_T / MS_E	$f(\%sig., df_T, df_E)$
Error	t(r-1)	by subtraction	SS_E / df_E		
Total	rt-1	$\sum_{i,j} EX_{i,j}^2 - X..^2 / rt$			

ง.2 การวิเคราะห์ข้อมูลของการวางแผนแบบ randomized complete block design (RCBD)

ตารางที่ ง.2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ randomized complete block design (RCBD)

SOV.	df.	SS.	MS.	F calculated	F table
Treatment	t-1	$\sum EX_i^2 / r - X..^2 / rt$	SS_T / df_T	MS_T / MS_E	$f(\%sig., df_T, df_E)$
Block	r-1	$\sum_j EX_{.j}^2 / r - X..^2 / rt$	SS_{blk} / df_{blk}	MS_{blk} / MS_E	$f(\%sig., df_{blk}, df_E)$
Error	(t-1)(r-1)	by subtraction	SS_E / df_E		
Total	rt-1	$\sum_{i,j} EX_{i,j}^2 - X..^2 / rt$			

ค.6 ค่าแรงตัดขาด (cutting force)

- เครื่อง Texturometer Mainframe Standard T2001 load cell 200 นิวตัน
ของบริษัท J.J.Lloyd Instrument ประเทศอังกฤษ
- ความเร็วใบมีดตัด 200 มม./นาที
- load x 0.2
- extension x 2.9
- ติดตั้งใบมีดตัดเข้ากับเครื่อง texturometer
- ปรับความเร็วใบมีด load และ extension ตามต้องการ
- ปรับสภาพของเครื่องให้เป็นศูนย์ (set zero) เพื่อให้เครื่องพร้อมที่จะทำงาน
- วางกระดาษกราฟ (chart) บนเครื่อง recorder ให้ปากกาอยู่ในตำแหน่งเริ่มต้น
- วางตัวอย่างลงบนแป้นวางตัวอย่าง
- กดปุ่ม down เพื่อให้ใบมีดเคลื่อนที่ลงมาตัดตัวอย่าง
- เมื่อใบมีดตัดตัวอย่างจนขาด กดปุ่ม stop (ในขณะที่ตัดจะเกิดรูปกราฟบนเครื่อง recorder)
- กดปุ่ม up เพื่อให้ใบมีดเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งเดิม พร้อมทั้งจะวัดตัวอย่างใหม่

การคำนวณ

- จากกราฟรูปที่ ค.1
- เนื่องจาก load cell ที่ใช้มีค่า 200 นิวตัน ดังนั้นมีความหมายว่า ความสูงในแนวแกนตั้งของกราฟทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 200 นิวตัน
- แต่ภาวะที่ใช้ load x 0.2 ดังนั้นมีความหมายว่า ความสูงในแนวแกนตั้งของกราฟมีค่าเท่ากับ $200 \times 0.2 = 40$ นิวตัน
- วัดความสูงของ peak ที่เกิดขึ้น
- คำนวณโดยกำหนดให้ความสูงของ peak สูงสุดเป็น 40 นิวตัน

ตัวอย่างการคำนวณ

จากกราฟรูปที่ ค.1 peak ที่ 2 จากซ้ายมือ วัดความสูงได้ 31.2

ความสูง peak 100 มีค่าเท่ากับแรง 40 นิวตัน

ถ้าความสูง peak 31.2 มีค่าเท่ากับแรง $\frac{40 \times 31.2}{100}$

100

= 12.48 นิวตัน


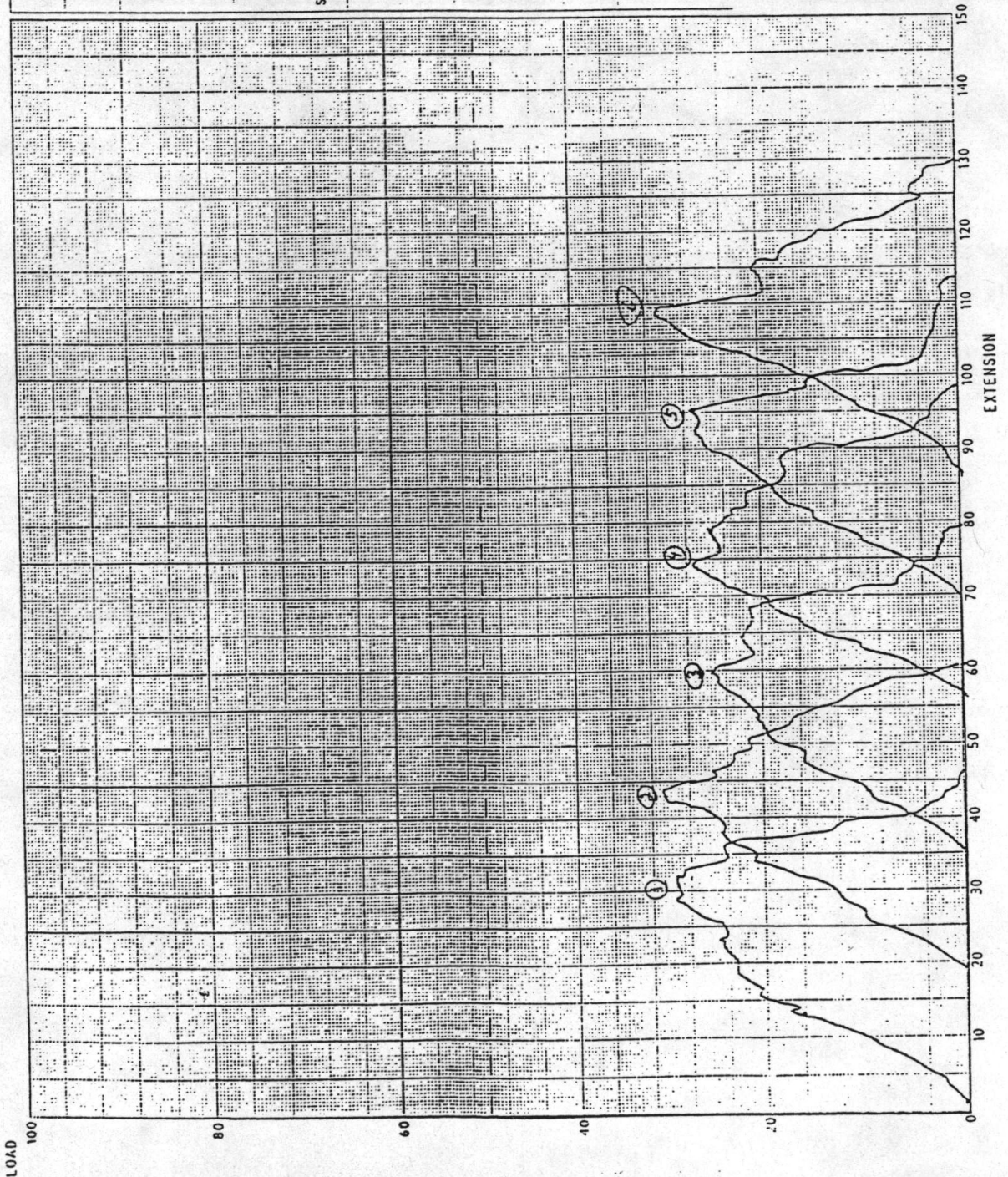
Date	18/9/55
Material	Sp. form and 1/10/55
Batch No.	1
Tested By:	
Temp °C	37
Speed mm/min	200
Load Cell	200 X 0.1 = 40 N.
Paper/ Crosshead	
No of Cycles	
Grips	

CHART No. CPP/0015/070
Graph paper supplied by
J.J. Lloyd Instruments Ltd.

J.J. Lloyd Instruments Ltd.
Brook Avenue, Warrash,
Southampton, ENGLAND.

J.J. Lloyd Instruments GmbH
Reinsburgstrasse 11/A
7000 Stuttgart 1, WEST GERMANY.

J.J. Lloyd Instruments S.A.
24 rue de la Gare, 78370,
Plaisir France.



รูปที่ ค.1 กราฟแสดงการวัดค่าแรงตัดขาดโดยเครื่อง texturometer

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลของการวางแผนแบบ factorial completely randomized design

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ factorial completely randomized design

SOV.	df.	SS.	MS.	F calculated	F table
Factor					
A	a-1	$\sum_i EX_i \dots^2 / bcr - X \dots^2 / abcr$	SS_A / df_A	MS_A / MS_E	$f(\%sig., df_A, df_E)$
B	b-1	$\sum_j EX. \dots_j^2 / acr - X \dots^2 / abcr$	SS_B / df_B	MS_B / MS_E	$f(\%sig., df_B, df_E)$
C	c-1	$\sum_k EX. \dots_k^2 / abr - X \dots^2 / abcr$	SS_C / df_C	MS_C / MS_E	$f(\%sig., df_C, df_E)$
AB	(a-1)	$\sum_{ij} EX_{ij} \dots^2 / cr - X \dots^2 / abcr$	SS_{AB} / df_{AB}	MS_{AB} / MS_E	$f(\%sig., df_{AB}, df_E)$
	(b-1)	$-SS_A - SS_B$			
AC	(a-1)	$\sum_{ik} EX_{ik} \dots^2 / cr - X \dots^2 / abcr$	SS_{AC} / df_{AC}	MS_{AC} / MS_E	$f(\%sig., df_{AC}, df_E)$
	(c-1)	$-SS_A - SS_C$			
BC	(a-1)	$\sum_{jk} EX_{jk} \dots^2 / cr - X \dots^2 / abcr$	SS_{BC} / df_{BC}	MS_{BC} / MS_E	$f(\%sig., df_{BC}, df_E)$
	(c-1)	$-SS_B - SS_C$			
ABC	(a-1)	$\sum_{ijk} EX_{ijk} \dots^2 / cr - X \dots^2 / abcr$	SS_{ABC} / df_{ABC}	MS_{ABC} / MS_E	$f(\%sig., df_{ABC}, df_E)$
	(b-1)	$-SS_A - SS_B - SS_C - SS_{AB}$			
	(c-1)	$-SS_{AC} - SS_{BC} - SS_{ABC}$			
Error (abc-1)(r-1) by subtraction			SS_E / df_E		
Total abcr-1		$\sum_{ijkl} EX_{ijkl} \dots^2 / cr - X \dots^2 / abcr$			

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลของการวางแผนแบบ factorial randomized complete block design

ตารางที่ 4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ factorial randomized complete block design

SOV.	df.	SS.	MS.	F calculated	F table
Factor					
A	a-1	$\sum_i EX_i \dots^2 / bcr - X \dots^2 / abcr$	SS_A / df_A	MS_A / MS_E	$f(\%sig., df_A, df_E)$
B	b-1	$\sum_j EX. \dots_j^2 / acr - X \dots^2 / abcr$	SS_B / df_B	MS_B / MS_E	$f(\%sig., df_B, df_E)$
C	c-1	$\sum_k EX. \dots_k^2 / abr - X \dots^2 / abcr$	SS_C / df_C	MS_C / MS_E	$f(\%sig., df_C, df_E)$
AB	(a-1)	$\sum_{ij} EX_{ij} \dots^2 / cr - X \dots^2 / abcr$	SS_{AB} / df_{AB}	MS_{AB} / MS_E	$f(\%sig., df_{AB}, df_E)$
	(b-1)	$-SS_A - SS_B$			
AC	(a-1)	$\sum_{ik} EX_{ik} \dots^2 / cr - X \dots^2 / abcr$	SS_{AC} / df_{AC}	MS_{AC} / MS_E	$f(\%sig., df_{AC}, df_E)$
	(c-1)	$-SS_A - SS_C$			
BC	(a-1)	$\sum_{jk} EX_{jk} \dots^2 / cr - X \dots^2 / abcr$	SS_{BC} / df_{BC}	MS_{BC} / MS_E	$f(\%sig., df_{BC}, df_E)$
	(c-1)	$-SS_B - SS_C$			
ABC	(a-1)	$\sum_{ijk} EX_{ijk} \dots^2 / cr - X \dots^2 / abcr$	SS_{ABC} / df_{ABC}	MS_{ABC} / MS_E	$f(\%sig., df_{ABC}, df_E)$
	(b-1)	$-SS_A - SS_B - SS_C - SS_{AB}$			
	(c-1)	$-SS_{AC} - SS_{BC} - SS_{ABC}$			
BLK.	(r-1)	$\sum_i EX \dots_i^2 / abc - X \dots^2 / abcr$	SS_{blk} / SS_E	MS_{blk} / MS_E	$f(\%sig., df_{blk}, df_E)$
Error	(abc-1)(r-1)	by subtraction	SS_E / df_E		
Total	abcr-1	$\sum_{ijk1} EX_{ijk1} \dots^2 / cr - X \dots^2 / abcr$			

4.5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

- คัดค่าเฉลี่ย กรณีข้อมูลแบบ factorial คัดค่าเฉลี่ยสำหรับแต่ละตัวแปร และปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ ดังตารางที่ ง.5

ตารางที่ ง.5 การคัดค่าเฉลี่ยสำหรับข้อมูลแบบ factorial

Factor	ค่าเฉลี่ย	R
A	$\bar{EX}_{. . .} / R$	bcr
B	$\bar{EX}_{. j .} / R$	acr
C	$\bar{EX}_{. . k} / R$	abr
AB	$\bar{EX}_{ij .} / R$	cr
AC	$\bar{EX}_{i . k} / R$	br
BC	$\bar{EX}_{. j k} / R$	ar
ABC	\bar{EX}_{ijk} / R	r

- เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากน้อยไปหามาก

$$\text{จำนวน } s_y = (MS_E / r)^{1/2} \quad r = \text{จำนวนซ้ำ}$$

กรณีข้อมูลแบบ factorial $r = R$ ตามตารางที่ 3

- เปิดตารางอ่านค่า Significant Studentized Range (SSR) ที่ % sig. ที่ต้องการ ตั้งแต่ $p = 2$ ถึง $p = n-1$ ที่ df_E ($n =$ จำนวนค่าเฉลี่ยทั้งหมดที่ต้องการเปรียบเทียบ)

$$\text{จำนวน LSR} = s_y \times \text{SSR}$$

- เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละคู่กับค่า LSR ตามค่าของ p

ประวัติผู้เขียน

นางสาว สิริมา เกียรติศรีชาติ เกิดวันที่ 11 สิงหาคม 2508 ที่จังหวัดกรุงเทพ
สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง คณะประมง
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2530

