

เอกสารอ้างอิง

1. กรมศุลกากร, สถิติการส่งออกกุ้งสดแช่แข็ง พ.ศ.2524-2532, สถิติการนำเข้าและส่งออกสินค้าแยกตามรายประเภท, กระทรวงการคลัง, กรุงเทพมหานคร.
2. กรมประมง. 2532. สถิติการประมงทะเลปี 2524-2532, งานเศรษฐกิจการประมงและแผนงาน.
3. สุรพล สมบูรณ์. 2532. ปัญหาและอนาคตอาหารสัตว์ในประเทศไทย. วารสารเกษตรอุตสาหกรรม 48: 43-47.
4. บุญชัย กิจสัมฤทธิ์โรจน์. 2532. หลักการให้อาหารปลา-กุ้ง. นนทบุรี: ศูนย์ผลิตตำราเกษตรเพื่อชนบท.
5. ประจวบ หล้าอุบล. 2532. ความรู้เรื่องการเลี้ยงกุ้ง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายการศึกษา สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.
6. วัลลภ คงเพิ่มพูน. 2532. กุ้งกุลาดำ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โครงการหนังสือเกษตรชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.
7. Motosh, H. 1980. Studies on the fisheries biology of the giant tiger prawn. Aquaculture Department Southeast Asian Fisheries Department Center, The Philippines.
8. มะลิ บุญรัตผลิน. 2531. อาหารและการให้อาหารกุ้งกุลาดำ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ช่องนนทรี.
9. _____. 2530. การให้อาหารกุ้งกุลาดำ. วารสารเกษตรอุตสาหกรรม 30:25-28.
10. Alava, V.R., and Lim, C. 1983. The quantitative dietary protein requirements of Penaeus monodon juveniles in a controlled environment. Aquaculture 30: 53-61.
11. Kanazawa, A., and Teshima, S.I. 1981. Essential amino acids of the Prawn. Bull. Japan Soc. Sci. Fish. 47: 1375-1377.

12. Meyers, S.P. 1986. Attractants, aquatic diet development examined. Feedstuffs 29: 11-12.
13. Pike, D.L. 1987. The role of fishmeal. Feed International 8: 15-17.
14. Akiyama, D.M., and W.G. 1989. Penaeid shrimp nutrition for the commercial feed industry. pp. 1-47. Texas: Texas Agricultural Extension Service and Texas A&M University Sea Grant College Program.
15. อรุณรัตน์ ปฏิภาณเทวา. 2532. รู้จัก...อาหารกุ้งดีพอหรือยัง?. วารสารเกษตรอุตสาหกรรม: 49-55.
16. Dominy, W.G., and Ako, H. 1988. The utilization of blood meal as a protein ingredient in the diet of the marine shrimp Penaeus vannamei. Aquaculture 70: 289-299.
17. Piedad-Pascual, F., and Gruz, E.M. n.d. Defatted soybean meal as substitute for fish meal in diets of tiger prawn *P. monodon* raised in earthen ponds. (Unpublished Manuscript)
18. Piedad-Pascual, F., and Catacutan, M. n.d. Defatted soybean meal and leucaena leaf meal as protein sources in diets for *P. monodon* juveniles. Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center. (Unpublished Manuscript)
19. Eusebio, P.S. 1991. Effect of dehulling on the nutritive value of some leguminous seeds as protein sources for tiger prawn Penaeus monodon, juveniles. Aquaculture 99: 297-308.
20. Alava, V.R., and Pascual, F.P. 1987. Carbohydrate requirements of Penaeus monodon (Fabricius) juveniles. Aquaculture 61: 211-217.

21. Cutacutan, M.R. 1991. Apparent digestibility of diets with various carbohydrate levels and the growth response of Penaeus monodon. Aquaculture 95: 89-96.
22. Mendoza, E. 1982. Quantitative dietary lipid requirements of Peaneus monodon juveniles in a controlled environment. Master's Thesis, University of the Philippines.
23. Deshimaru, O., Kuroki, K., and Yone, Y. 1979. The composition and level of dietary lipid appropriate for growth of prawn. Bull. Japan Soc. Sci. Fish. 45: 591-594.
24. Kanazawa, A. 1984. Nutrition of penaeid prawn and shrimps. In Proceedings Of The First International Conference On The Culture Of Penaeid Prawns/Shrimps, pp. 123-130. Iloilo City, Philippines: SEAFDEC Aquaculture Department.
25. Kanazawa, A., Teshima, S.I., Tokiwa, S., Kayama, M., and Minoru, H. 1979. Essential fatty acids in the diet of prawn-II (effect of decosahexaenoic acid on growth). Bull. Japan Soc. Sci. Fish. 45: 1151-1153.
26. Teshima, S., Kanazawa, A., and Kakuta, Y. 1986. Effect of dietary phospholipids on growth and body composition of the juvenile prawn. Prog. Fish-cult. 43: 142-145.
27. Piedad-Pascual, F. 1986. Effect of supplemental lecithin and lipid sources on the growth and survival of Penaeus monodon juveniles. In J.L. Maclean, L.B. Dizon and L.V. Hosilos (eds.), The first asian fisheries forum, pp. 615-618. Manila: Asian Fisheries Society.
28. Pike, L.H. 1991. Marine proteins in aquafeed : special product fish meal. In D.M. Akiyama (ed.), Feed Production Tomorrow, Jan. 24-26, Singapore: American Soybean Association.

29. อุฑกร พฤษ์พงศ์รัตน์. 2529. การผลิตปลาหมึกปนเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบอาหารกุ้ง.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
30. Cruz-Suarez, L.E., Guillaume, J., and Van Wormhoudt. 1987.
Effect of various levels of squid protein on growth
some biochemical parameters of Penaeus japonicus
juveniles. Nippon Suisan Gakkaishi 53: 2083-2088.
31. Piedad-Pascual; F., Cruz, E.M. and Sumalangcay, A. 1990.
Supplemental feeding of Penaeus monodon juveniles
with diets containing various levels of defatted
soybean meal. Aquaculture 89: 183-191.
32. Lim, C., and Dominy, W. 1990. Evaluation of soybean meal as
a replacement for marine animal protein in diets for
shrimp (Penaeus vannamei). Aquaculture 87: 53-63.
33. Akiyama, D.M. and FSGP Aquaculture Research. 1989. The
use of soybean meal to replace white fish meal in
commercially processed Penaeus monodon Fabricius
feeds in Taiwan. Proceeding 3 rd. Intl. Symposium
on Feeding and Nutrition in Fish, pp. 289-299. R.O.C.
34. Marchiori, M., Magalhaes, C.V., Yunes, J.S., and Levy, J.A.
1982. Studies on artificial feeding of Penaeus
paulensis. Atlantica 5: 43-48.
35. Dominy, W.G., and Ako, H. 1988. The utilization of blood
meal as a protein ingredient in the diets of the
marine shrimp Penaeus vannamei. Aquaculture 70:
289-299.
36. Huang, H.J. 1989. Aquaculture feed binders. In D.M. Akiyama
(ed.), Proceeding Of The Republic Of China Aquaculture
And Feed Work Shop, pp. 316-319. Singapore: American
Soybean Society.



37. Nutrient requirements of warmwater fishes and shellfishes.
1983. Washington, D.C. : National Academy Press.
38. Lovell, T. 1989. Nutrition and feeding of fish. New York:
Van Nostrand Reinhold International Co.
39. มะลิ บุษย์รัตน์. 2532. สารเหนียวและความคงทนของอาหารกุ้งในน้ำ.
วารสารประมง 6: 611-665.
40. Coles, H.N. 1991. Hydrothermal treatment of materials.
In D.M. Akiyama (ed.), Feed Production Tomorrow,
Jan. 24-26, Singapore: American Soybean Association.
41. Heinen, J.M. 1981. Evaluation of some binding agents for
crustacean diets. Prog. Fish-Cult. 43: 142-145.
42. Code of Federal Regulation. 1981. Title 21: Food and Drugs.
Washington, D.C. : Office of the Federal Register.
43. Yamada, S., Tanaka, Y., Sameshima., and Ito, Y. 1991.
Pigmentation of prawn (Penaeus japonica) with
carotenoids. I. Effect of dietary astaxanthin,
 β -carotene and canthaxanthin on pigmentation.
Aquaculture 30: 53-61.
44. จิรศักดิ์ ตั้งตรงไพโรจน์. 2534. การรักษาโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียในกุ้ง
กุลาดำ. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำ คณะสัตวแพทยศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (พิมพ์ตัด)
45. Koh, H.M. 1989. Aquatic feed pelleting techniques. In D.M.
Akiyama (ed.), Proceeding Of The Republic Of China
Aquaculture And Feed Work Shop, pp. 237-244.
Singapore: American Soybean Society.
46. Balazs, G.H., Ross, E., and Brooks, C.G. 1973. Preliminary
studies on the preparation and crustacean diets.
Aquaculture 2: 369-377.

47. Jayaram, M.G., and Shetty, H.P.C. 1981. Formulation, processing and water stability of two new pelleted fish feeds. Aquaculture 23: 353-359.
48. Csavas, I. 1991. Physical and nutritional properties of aquafeeds. In D.M. Akiyama (ed.), Feed Production Tomorrow, Jan. 24-26, Singapore: American Soybean Association.
49. Skelbaek, T., Anderson, N.G., Wining, M., and Westergaard, S. 1990. Stability in fish feed and bioavailability to rainbow trout of two ascorbic acid forms. Aquaculture 84: 335-343.
50. Hilton, J.W., Cho, C.Y., and Slinger, S.J. 1981. Effect of extrusion processing and steam pelleting diets on pellet quality, pellet water absorption, and the physiological response of rainbow trout (Salmo gairdneri R.). Aquaculture 25: 185-194.
51. McElhiney, R. 1989. Perspective on pelleting. Feed International 10: 24-32.
52. Kuang, C.K. 1989. Quality control in formulated feeds. In D.M. Akiyama (ed.), Proceeding Of The Republic Of China Aquaculture And Feed Work Shop, pp. 270-285. Singapore: American Soybean Society.
53. Dela Cruz, M.C., Erazo, G., and A., Van Wormhoudt. 1989. Effect of storage temperature on the quality of diets for the prawn, Penaeus monodon Fabricius. Aquaculture 80: 87-95.
54. Hasting, W.H. 1971. A Commercial Process for Water Stable Feeds. Feedstuffs 43: 38.
55. จรัญ จันทลักษณ์. 2527. สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพมหานคร: บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.

56. Pearson, D. 1976. The chemical analysis of food, 7th edition, Edinburg, London and Newyork.
57. วันชัย วรวัฒน์เมธิกุล. 2531. การสกัดแอลจีเนตจากสาหร่ายทะเลสีน้ำตาลบางสกุลในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
58. Lineback, D.R., and Inglet, G.E. 1982. Food carbohydrate. Westport: AVI. Publishing Co.
59. Iso, N., et al. 1988. Effect of ratio of manuroic acid to gluronic acid on solution properties of sodium alginate. Nippon Suisan Gakkaishi 54:1023-1026.
60. Meyers, S.P., and D.P. Butler. 1972. Alginates as binders for crustacean rations. Prog. Fish. Cult. 34: 9-12.
61. อรอนงค์ นัยวิกุล. 2532. ข้าวสาลี วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
62. Payne, J.D. 1991. Technology and technique for the production of good quality pellets. In D.M. Akiyama (ed.), Feed Production Tomorrow, Jan. 24-26, Singapore: American Soybean Association.
63. Winowiski, T. 1988. Wheat and pellet quality. Feed International 9: 43-45.
64. Hilton, J.W., Cho, C.Y., and Slinger, S.J. 1977. Factor affecting the stability of supplemental ascorbic in practical trout diets. J. Fish. Res. Board Can. 34: 2207-2210.
65. Whistler, R.L., Miller, J.N., and Paschall, E.F. 1972. Starch chemistry and technology. 2 nd ed. New York: Academic press, INC.

66. Fiora, F.A., Pilosof, A.M.R., and Bartholomai, G.B. 1990. Physiochemical properties of soybean proteins related to flow viscoelastic, mechanical and water-holding characteristic of gels. J. Food Sci. 54: 1023-1026.
67. Smith, A.K., and J.C., Sidney. 1978. Soybean..chemical and technology. Vol 1- protein. 2nd. Westport. AVI publishing company, Inc.
68. Solima, A.K., Jauncey, K., and Robert, R.J. 1987. Stability of L-ascorbic acid (vitamin C) and its forms in fish feeds during processing, storage and leaching. Aquaculture 60: 73-83.
69. Bergot, F., and Breque, J. 1983. Digestibility of starch by rainbow trout : effect of the physical state of starch and of the intake level. Aquaculture 34: 203-212.
70. Batista, M.N. 1986. The response of Penaeus monodon juvenile to varying protein/energy ratios in test diets. Aquaculture 53: 229-242.
71. Shimizu ,Y., and Kaguri, A., 1986. Influence of death condition and freshness on the gel-forming property of fish. Bull. Japan Soc. Sci. Fish. 52: 1837-1841.
72. Joe, T. 1990. Steam conditioning in the feed mill. Milling Flour and Feed 183: 42-44.
73. Jensen, F.N. 1991. The equipment for making pellets of good quality. In D.M. Akiyama (ed.), Feed Production Tomorrow, Jan. 24-26, Singapore: American Soybean Association.

74. Kim, L.G. 1989. New technique in the manufacture of prawn feeds post-pellet conditioning. In D.M. Akiyama (ed.), Proceeding of the Republic of China Aquaculture and Feed Work Shop, pp. 237-244. Singapore: American Soybean Society, 1989.
75. Walter, M. 1991. The inclusion of liquids in compound feeds. In D.M. Akiyama (ed.), Feed Production Tomorrow, Jan. 24-26, Singapore: American Soybean Association.
76. Association of Official Analytical Chemists. 1980. Official Method Analysis. 13th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

วิธีวิเคราะห์ก.1 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น

ดัดแปลงจากวิธีของ AOAC 7.007 (76)

อุปกรณ์

Sartorius Thermo Control รุ่น YTE 01L

วิธีการทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างประมาณ 2 กรัม ใส่ในภาชนะอลูมิเนียมซึ่งแห้งสนิท
2. นำตัวอย่างเข้าอบหาความชื้นในอุปกรณ์ดังกล่าว ซึ่งควบคุมอุณหภูมิของแสงอินฟราเรดที่ 130 °C และกำหนดโปรแกรมให้เครื่องบันทึกค่าความชื้นของตัวอย่างเมื่อการเปลี่ยนแปลงความชื้นในตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 0.1 % ภายใน 50 วินาที

ก.2 การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน

ดัดแปลงจากวิธีของ AOAC 7.024

อุปกรณ์

Gerhardt Kjeldatherm Digestion Unit และ Gerhardt Vapodest 1

สารเคมี

1. สารละลายกรด sulphuric เข้มข้น
2. สารละลายกรด sulphuric เข้มข้น 0.1 N
3. สารละลาย sodium hydroxide เข้มข้น 50 %
4. สารละลายกรด boric เข้มข้น 4 %
5. Catalyst (ส่วนผสมของ K_2SO_4 และ se ในอัตราส่วน 1000:1)
6. Indicator ซึ่งเป็นส่วนผสมของ Methyl Red และ Methylene Blue

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างแห้ง 2 กรัมใส่ลงในขวดย่อย
 2. เติม Catalyst 7 กรัม
 3. เติมสารละลายกรด sulphuric เข้มข้น 30 มิลลิลิตร
 4. ย่อยตัวอย่างด้วยเครื่อง Kjeldatherm ซึ่งควบคุมอุณหภูมิในการย่อย เป็น 3 ช่วง คือ
 - ช่วงที่ 1 ใช้อุณหภูมิ 250 °C เป็นเวลา 15-20 นาที
 - ช่วงที่ 2 ใช้อุณหภูมิ 380 °C เป็นเวลา 30-45 นาที
 - ช่วงที่ 3 ใช้อุณหภูมิ 380 °C เป็นเวลา 20-30 นาที เพิ่มจากช่วงที่ 2
- การเพิ่มอุณหภูมิในการย่อยต้องค่อย ๆ เพิ่ม ย่อยตัวอย่างจนได้สารละลายเป็นสีเหลืองอ่อน เติมน้ำกลั่น 90 มิลลิลิตร
5. กลั่นตัวอย่างที่ย่อยแล้วด้วยเครื่อง Vapodest 1 โดยเติมน้ำกลั่นลงในขวดย่อย 90 มิลลิลิตรและใช้สารละลาย sodium hydroxide เข้มข้น 50 % เป็นตัวทำปฏิกิริยาและเก็บสารที่กลั่นได้ในสารละลายกรด boric ซึ่งเติม Indicator 5-6 หยด
 6. ไตเตรตสารละลายที่กลั่นได้ด้วยสารละลายกรด sulphuric เข้มข้น 0.3 N

$$\text{ปริมาณโปรตีน (\%)} = \frac{A \times B \times 6.25 \times 1.4}{C}$$

C

A = normality ของกรด sulphuric ที่ใช้ไตเตรต

B = ปริมาณกรด sulphuric ที่ใช้ไตเตรต (มิลลิลิตร)

C = น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

ก.3 การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน

ตามวิธีของ AOAC 7.062

อุปกรณ์

Soxtherm Automatic รุ่น S-11

วิธีการทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างแห้ง 2 กรัมแล้วห่อด้วยกระดาษกรอง Whatman NO. 1 โดยห่อ 2 ชั้น
2. ใส่ห่อตัวอย่างใน thimble ซึ่งบรรจุในขวดสกัดที่แห้งสนิทและทราบน้ำหนักที่แน่นอน
3. เติม petroleum ether ซึ่งใช้เป็นตัวสกัด 80 มิลลิลิตรลงในขวดสกัด
4. สกัดไขมันเป็นเวลา 3-4 ชั่วโมง โดยควบคุมอุณหภูมิของ silicone oil ซึ่งเป็นตัวถ่ายเทความร้อนให้กับอุปกรณ์ที่ใช้สกัดที่ 150 °C
5. ระเหย petroleum ether ออกจากส่วนไขมันที่สกัดได้ แล้วอบขวดสกัดที่ 100 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมงหรือจนน้ำหนักคงที่
6. ทำให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งน้ำหนักขวดสกัด

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

ก.4 ปริมาณเถ้า

ตามวิธีของ AOAC 7.009

วิธีการทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างแห้ง 2 กรัม ใส่ใน crucible ที่แห้งสนิทและรู้น้ำหนักที่แน่นอน
2. นำตัวอย่างเข้าเผาใน furnace muffle ที่ 600 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
3. ทำให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งน้ำหนัก

$$\text{ปริมาณ(\%)} = \frac{\text{ปริมาณเถ้า(กรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง(กรัม)}}$$

ก.5 ปริมาณเส้นใย

ดัดแปลงจากวิธีของ AOAC 7.073

อุปกรณ์

ชุดวิเคราะห์เส้นใยของ Gerhardt รุ่น RF-16/6 ซึ่งประกอบด้วย hot plate, beaker 600 มิลลิลิตร และ round condenser

สารเคมี

1. สารละลายกรด sulphuric เข้มข้น 0.3 N
2. สารละลาย sodium hydroxide เข้มข้น 0.3 N
3. 95% ethyl alcohol

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างที่สกัดไขมันออกแล้วใส่ในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร เติมสารละลายกรดที่กำลังเดือด 200 มิลลิลิตร จากนั้นต่อ round condenser เข้ากับบีกเกอร์เพื่อรักษาระดับของกรดให้คงที่ขณะย่อยซึ่งใช้เวลาประมาณ 30 นาที
2. กรองส่วนผสมผ่านกระดาษกรองชนิดที่ไม่มีเถ้าซึ่งรูน้ำหนักรุ่นที่แน่นอน ล้างส่วนที่ติดบนกระดาษกรองด้วยน้ำร้อนจนหมดความเป็นกรด
3. ล้างส่วนที่ติดบนกระดาษกรองลงในบีกเกอร์ด้วยสารละลาย sodium hydroxide 200 มิลลิลิตร จากนั้นย่อยต่อไปอีก 30 นาที
4. กรองส่วนผสมด้วยกระดาษกรองแผ่นเดิมแล้วล้างด้วยน้ำร้อนจนหมดความเป็นด่าง จากนั้นล้างด้วย alcohol 100 มิลลิลิตร
5. นำส่วนที่ติดบนกระดาษกรองไปอบให้แห้ง แล้วใส่ใน crucible เพื่อหาปริมาณเถ้าที่เหลืออยู่
6. ทิ้งให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งน้ำหนัก crucible

$$\text{ปริมาณเส้นใย (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักที่หายไประหว่างเผาเถ้า (กรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

ก.6 การหาค่าความคงทนของอาหารในน้ำ (water stability)

ดัดแปลงจากวิธีของ Hasting (1971)



วิธีการทดลอง

1. ชั่งอาหาร (ที่ทราบปริมาณความชื้นแน่นอน) คัดเฉพาะที่มีความยาวประมาณ 1 เซนติเมตรใส่ลงใน petri dish ที่อบแล้วชั่งแล้วน้ำหนัก ประมาณ 2 กรัม
2. ใช้ผ้าดิบห่อหุ้ม petri dish ไว้รดให้แน่นด้วยยาง
3. นำ petri dish ที่ใส่อาหารแช่ลงในน้ำทะเลที่มีความเค็ม 20 ppt. บรรจุในตู้กระจก ขนาด 25X50X15 ลูกบาศก์เซนติเมตร
4. เก็บตัวอย่างเมื่อแช่นาน 0.5, 1, 2, 3 และ 4 ชั่วโมงเมื่อครบเวลาที่กำหนด นำ petri dish ขึ้นมาเปิดฝาที่หุ้มออก ระบายอาหารที่แตกออกด้วยน้ำกลั่น ประมาณ 100 มิลลิลิตร นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105-100 ° C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่ นำออกมาใส่ใน desiccator ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้องแล้วชั่ง ถือเป็นน้ำหนักของ อาหารที่เหลือบน petri dish หลังจากแช่น้ำแล้ว

$$\begin{aligned} \text{ความคงทนของอาหารในน้ำ} &= \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่เหลือบนตะแกรง}}{\text{น้ำหนักอาหารเปียกเริ่มต้น}} \times 100 \\ (\% \text{ โดยน้ำหนักเปียก}) & \end{aligned}$$

ก.7 การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี (54)

อุปกรณ์

Spectrophotometer

สารเคมี

1. สารละลายกรด oxalic เข้มข้น 0.4 %
2. สารละลายวิตามินซีมาตรฐานเข้มข้น 0.1 % (กรด ascorbic ใน สารละลายกรด oxalic เข้มข้น 0.4 %)
3. สารละลาย 2-6 dichlorophenol indophenol (สารละลาย dye) (2-6 dichlorophenol indophenol 12 มิลลิกรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร)

วิธีทดลอง

1. เตรียมสารละลายมาตรฐานของปริมาณวิตามินซีที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยการเจือจางสารละลายวิตามินซีมาตรฐานเข้มข้น 0.1 % ด้วยสารละลายกรด oxalic ให้ได้สารละลายวิตามินซีมาตรฐานที่มีวิตามินซีอยู่ 0.5, 1, 1.5, 2, และ 2.5 มิลลิกรัม ต่อ 100 มิลลิลิตร
2. วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 520 นาโนเมตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็น blank จากนั้นนำกรด oxalic เข้มข้น 0.4 % 1 มิลลิลิตรมาเติมสารละลาย dye 9 มิลลิลิตร และวัดค่าการดูดกลืนแสงภายใน 15 วินาที ค่าที่อ่านได้เรียก L_1
3. ปรับค่าการดูดกลืนแสงให้เป็นศูนย์ใหม่ โดยใช้สารละลายมาตรฐานวิตามินซี 1 มิลลิลิตรและ น้ำกลั่น 9 มิลลิลิตร เป็น blank จากนั้นเติมสารละลาย dye 9 มิลลิลิตร ลงในสารละลายมาตรฐานวิตามินซี 1 มิลลิลิตร และวัดค่าการดูดกลืนแสงภายใน 15 วินาที ค่าที่อ่านได้เรียก L_2 เขียนกราฟระหว่างค่า $L_1 - L_2$ และปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร)
4. เตรียมตัวอย่าง ดังวิธีต่อไปนี้เป็นคือ ชั่งตัวอย่างประมาณ 1-2 กรัม นำไปปั่นกับสารละลายกรด oxalic เข้มข้น 0.4 % 50 มิลลิลิตร ด้วย Waring blender เป็นเวลา 30 วินาที กรองด้วยกระดาษกรอง Whatman NO. 1 นำสารละลายที่กรองได้ 1 มิลลิลิตรมาเจือจางด้วยสารละลายกรด oxalic เข้มข้น 0.4 % เป็น 20 มิลลิลิตร
5. ปรับค่าการดูดกลืนแสงให้เป็นศูนย์ โดยการใส่สารละลายตัวอย่าง 1 มิลลิลิตรและน้ำกลั่น 9 มิลลิลิตร เป็น blank จากนั้นเติมสารละลาย dye 9 มิลลิลิตร ลงในสารละลายตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร และวัดค่าการดูดกลืนแสงภายใน 15 วินาที ค่าที่ได้คือ L_2 นำไปเทียบหาปริมาณวิตามินซีจากกราฟมาตรฐาน

$$\text{ปริมาณวิตามินซีในอาหาร (มิลลิกรัม/กรัมอาหาร)} = \frac{A \times 10}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

$$A = \text{ปริมาณวิตามินซีที่ได้จากกราฟมาตรฐาน}$$

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติข.1 การวิเคราะห์ข้อมูลของการวางแผนแบบ completely randomized design (CRD)

ตารางที่ ข.1 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ completely randomized design (CRD)

Source of variation (SOV.)	degree of freedom (df.)	Sum of square (SS.)	Mean Square (MS.)	F calculated	F table
Treatment	t-1	$\sum_i EX_{i.}^2 / r - X_{..}^2 / rt$	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	$\sum_{i,j} EX_{ij}^2 - X_{..}^2 / rt$			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข.2 การวิเคราะห์ข้อมูลของการวางแผนแบบ factorial completely randomized design

ตารางที่ ข.2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ factorial completely randomized design

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

1.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range test

คิดค่าเฉลี่ยกรณีข้อมูลแบบ factorial คิดค่าเฉลี่ยสำหรับแต่ละตัวแปรและอิทธิพล
ร่วมต่างๆ ดังตาราง ข.3

ตาราง ข.3 การคิดค่าสำหรับข้อมูลแบบ factorial

factor	ค่าเฉลี่ย	R
A	$\sum_i EX_{i...}/R$	bcr
B	$\sum_j EX_{.j..}/R$	acr
C	$\sum_k EX_{...k}/R$	abr
AB	$\sum_{ij} EX_{ij..}/R$	cr
AC	$\sum_{ik} EX_{i.k.}/R$	br
BC	$\sum_{jk} EX_{.jk.}/R$	ar
ABC	$\sum_{ijk} EX_{ijk.}/R$	r

- เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย
- คำนวณค่า $s_y = (MS_E/r)^{1/2}$ $r =$ จำนวนซ้ำ
กรณีข้อมูลแบบ factorial $r=R$ ตามตารางที่ ข.2
- เปิดตารางอ่านค่า Significant Studentized Range (SSR) ที่ % Sig.
ที่ต้องการ $p=2$ ถึง $p=n-1$ ที่ df_E ($n =$ จำนวนค่าเฉลี่ยทั้งหมดที่ต้องการเปรียบเทียบ)
- คำนวณ $LSR = s_y \times SSR$
- เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละคู่กับค่า LSR ตามค่าของ p

ข.4 การวิเคราะห์ข้อมูลของน้ำหนักกึ่งด้วย analysis of covariance

ตาราง ข.4 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ analysis of covariance ของน้ำหนักกึ่งที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ใช้สารเชื่อม 5 ชนิด

อาหาร	a	b	R ² (adj)	P valve	parallelism
Na	4.8417	0.4990	0.3706	0.0001	y
FF	4.7567	0.5219	0.4250	0.0001	y
ISP	4.7769	0.5193	0.3906	0.0001	y
BB	4.8920	0.5357	0.4671	0.0001	xy
DA	5.3369	0.5421	0.3776	0.0001	x

x,y อักษรแตกต่างกันแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

จากสมการเส้นตรง $y = a + bx$

ดังนั้น a = ค่าคงที่

b = อัตราการเจริญเติบโตของกึ่ง

x = ระยะเวลาการเลี้ยงกึ่ง 6 สัปดาห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ข.5 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ analysis of covariance ของน้ำหนักกึ่งที่เลี้ยง
ด้วยอาหารที่ผลิตด้วยเครื่องบดอาหาร อาหารที่ผลิตด้วยเครื่อง pellet mill
เปรียบเทียบกับอาหารกึ่งเชิงการค้า

อาหาร	a	b	R ² (adj)	P value	parallelism
เชิงการค้า	0.7159	0.7513	0.7796	0.0001	y
สูตร 1	0.9206	0.7752	0.7070	0.0001	x
สูตร 2	0.6861	0.6779	0.7816	0.0001	z
สูตร 3	1.0571	0.7285	0.7459	0.0001	x
สูตร 4	0.7784	0.7143	0.7691	0.0001	y

x, y, z อักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

การประมาณต้นทุนวัสดุอาหาร

ค.1 การประมาณต้นทุนวัสดุอาหารในสูตรอาหารที่ใช้สารเชื่อมต่างชนิดกัน 5 ชนิด



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.1 ต้นทุนวัสดุอาหารในสูตรอาหารที่ใช้สารเชื่อมต่างชนิดกัน 5 ชนิด

สารอาหาร	ราคาขายปลีก (บาทต่อกิโลกรัม)	สูตร Na (%)	สูตร FF (%)	สูตร ISP (%)	สูตร BB (%)	สูตร DA (%)
ปลาป่น	14	30.0	10.71	27.5	30.0	30.0
ปลาเืด	7	-	39.29	-	-	-
ปลาหมึกป่น	90	10.0	7.14	10.0	10.0	10.0
กากกุ้งป่น	11	10.0	7.14	10.0	10.0	10.0
กากถั่วเหลือง	8.7	20.0	14.29	-	20.0	20.0
ปลายข้าว	15	15.0	10.71	25.0	15.0	15.0
รำอัด	9.7	5.0	5.36	10.0	6.5	5.0
น้ำมันปลา	40	3.0	2.14	3.0	3.0	3.0
lecithin	140	1.0	0.71	1.0	1.0	1.0
cholesterol	1500	0.5	0.36	0.5	0.5	0.5
di-calcium phosphate	120	1.0	0.71	1.0	1.0	1.0
vitamin premix	80	1.67	1.19	1.67	1.67	1.67
vitamin C	500	0.33	0.25	0.33	0.33	0.33
sodium alginate	600	1.5	-	-	-	-
sodium hexameta- phosphate	300	1.0	-	-	-	-
ISP	120	-	-	10.0	-	-
lignosulfonate	15	-	-	-	1.0	-
Purity DA ^R	13.2	-	-	-	-	2.5
Total		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
ราคาอาหาร (บาทต่อกิโลกรัม)		<u>43.68</u>	<u>40.25</u>	<u>44.35</u>	<u>32.98</u>	<u>33.09</u>

ค.2 การประมาณต้นทุนวัสดุอาหารในสูตรอาหารกึ่งที่ผลิตด้วยเครื่องบดอาหาร อาหารกึ่งที่ผลิตด้วยเครื่อง pellet mill

ตารางที่ ค.2 ต้นทุนวัสดุอาหารในสูตรอาหารกึ่งที่ผลิตด้วยเครื่องบดอาหาร อาหารกึ่งที่ผลิตด้วยเครื่อง pellet mill

สารอาหาร	ราคาขายปลีก (บาทต่อกิโลกรัม)	สูตร 1 (%)	สูตร 2 (%)	สูตร 3 (%)	สูตร 4 (%)
ปลาปน	14	30.0	30.0	30.0	30.0
ปลาหมึกปน	90	10.0	10.0	10.0	10.0
หัวกุ้งปน	11	10.0	10.0	10.0	10.0
กากถั่วเหลือง	8.7	20.0	20.0	10.0	15.0
ปลายข้าว	15	15.0	15.0	15.0	15.0
รำละเอียด	3.7	5.0	5.0	12.5	10.0
wheat gluten	45	-	-	5.0	2.5
น้ำมันปลา	40	3.0	3.0	3.0	3.0
lecithin	140	1.0	1.0	1.0	1.0
cholesterol	1,500	0.5	0.5	0.5	0.5
di-calcium phosphate	120	1.0	1.0	1.0	1.0
vitamin premix	80	1.67	1.67	1.67	1.67
vitamin C	500	0.33	0.33	0.33	0.33
Purity DA [®]	13.2	2.5	2.5	-	2.5
Total		100.0	100.0	100.0	100.0
ราคาอาหาร (บาทต่อกิโลกรัม)		<u>33.14</u>	<u>33.14</u>	<u>32.17</u>	<u>32.89</u>

ภาคผนวก ง

รายละเอียดแป้งแปรสภาพ

- ง.1 รายละเอียดแป้งแปรสภาพ cross-linking tapioca starch (Purity DA[®])
- ง.2 รายละเอียดแป้งแปรสภาพ cross-linking and hydroxypropylated tapioca starch (TTL X-78[®])
- ง.3 รายละเอียดแป้งแปรสภาพ acetylated distarch phosphate (Paselli BC[®])
- ง.4 รายละเอียดแป้งแปรสภาพ modified waxy - maize starch (Thin-n-Thik 99[®])

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

National Starch and Chemical Corporation
FOOD PRODUCTS DIVISION

Finderne Avenue
 P.O. Box 6500
 Bridgewater, New Jersey 08807
 201-685-5000

FOOD STARCHES

Product Data: Bulletin No. 245

PURITY® D-A

(cross-linking tapioca starch)

Type: A food starch refined from tapioca.

Grades: PURITY D-A, powdered.
 PURITY D-A, sterilized - meets National Canners Association standards for thermophilic bacteria.

Physical and Chemical Properties:

Color	White to off-white
Form	Powder
Moisture	Approximately 13%
pH	Approximately 6

Set Temperature 60°C.
Cooked Starch Properties:

Aqueous preparations at a concentration of 7% set to a soft, tender gel on cooling, and are clear to translucent. The gumminess associated with tapioca has been eliminated by special refining. PURITY D-A has good to excellent resistance to weeping (syneresis).

Taste: Excellent taste characteristic of tapioca starch.
 No masking or dulling effects.
 No cereal or starchy taste.

Applications:

Fruit Fillings: PURITY D-A produces canned fruit fillings of high quality. It is recommended in fruit fillings for preservation of delicate fruit flavors and when soft setting properties are desired.

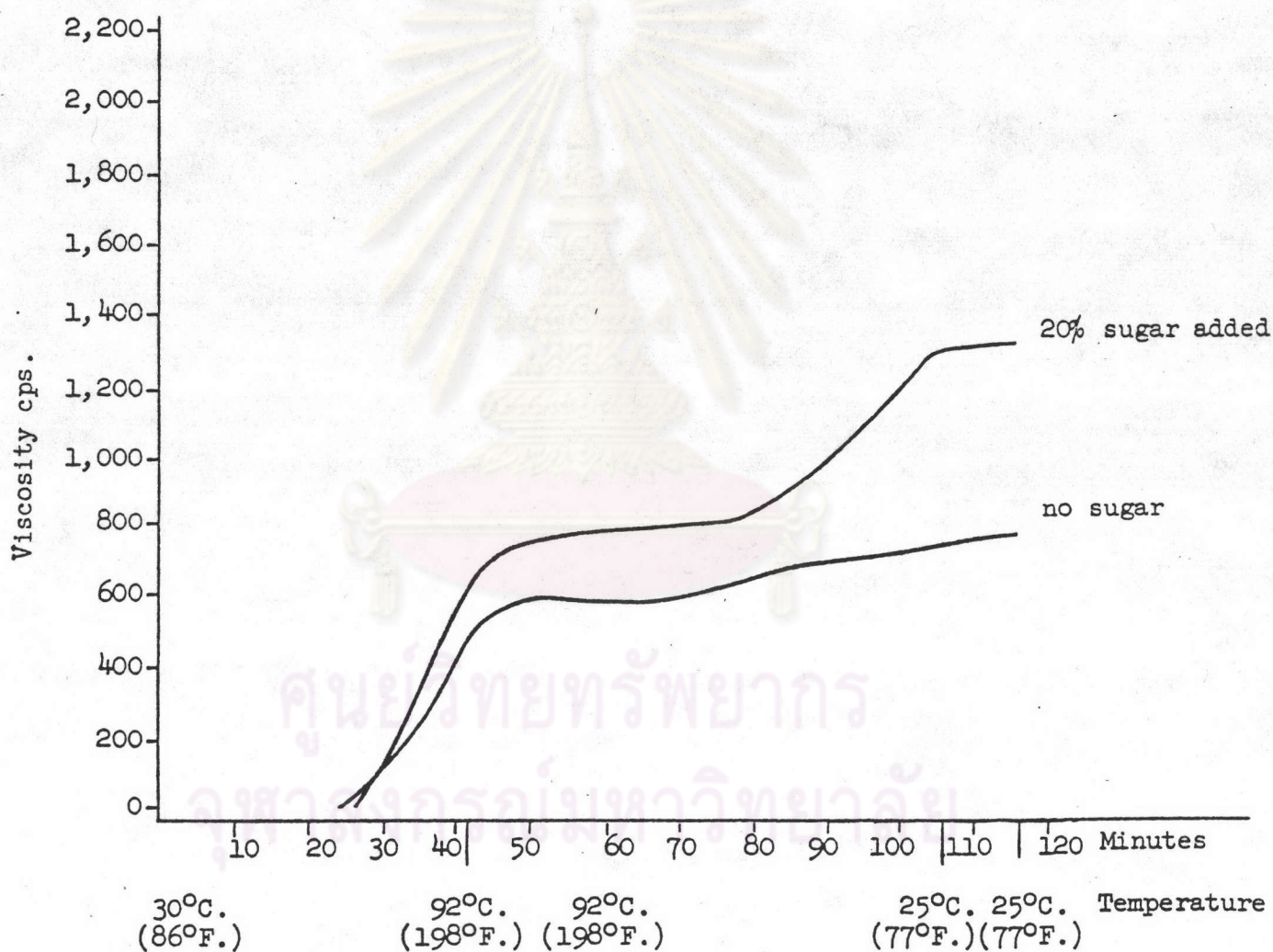
Baby Foods: PURITY D-A is of interest to baby food processors since these products require fine texture and excellent taste.

The above mentions only two of the major applications of PURITY D-A. Generally, it is recommended whenever the clarity of tapioca and soft, tender setting properties are prerequisites.

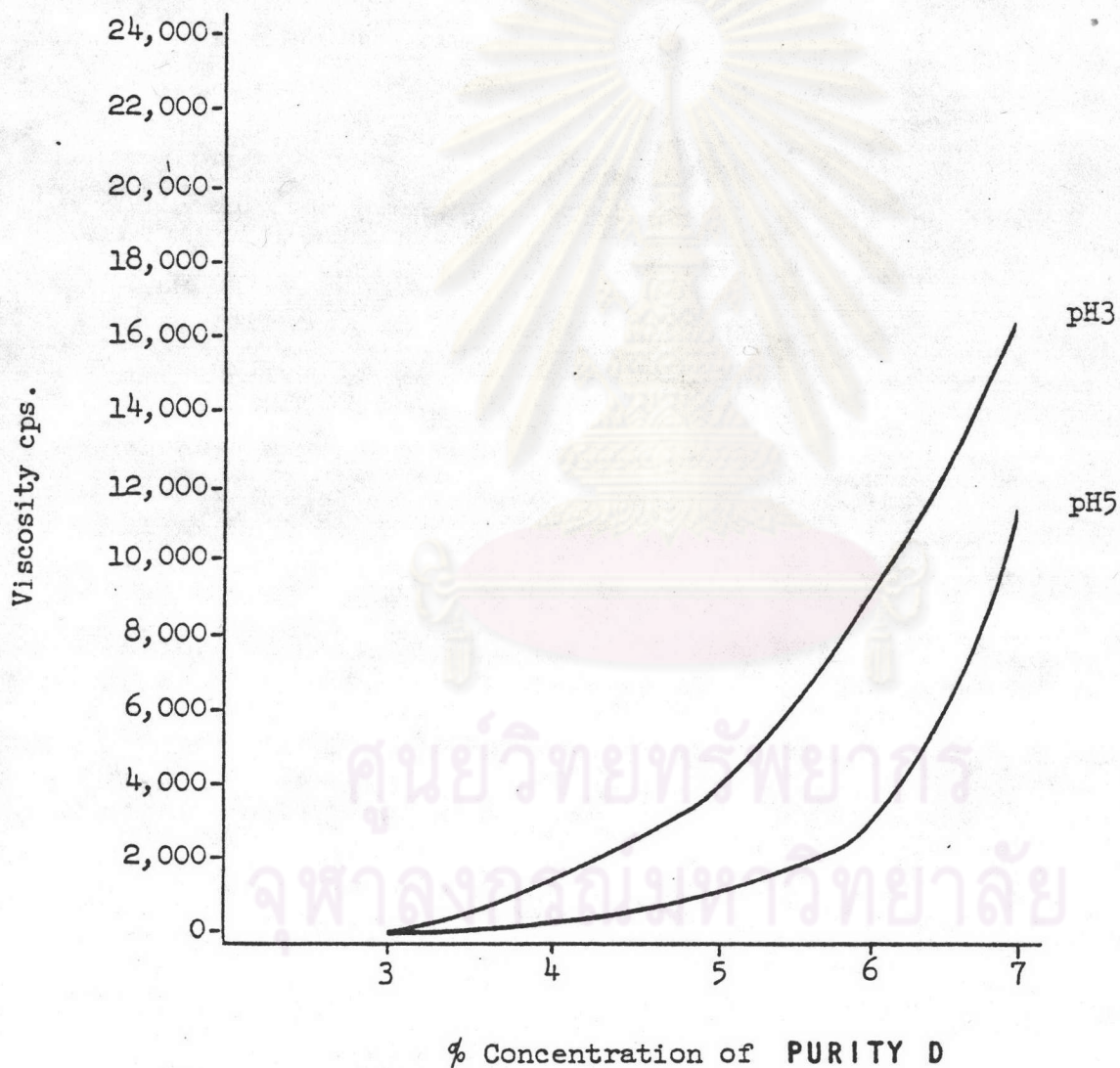
07385
 supersedes
 22652

EFFECT OF ADDED SUGAR ON VISCOSITY CURVE OF

PURITY^{D-A} AT pH 3.0-6.5% STARCH:

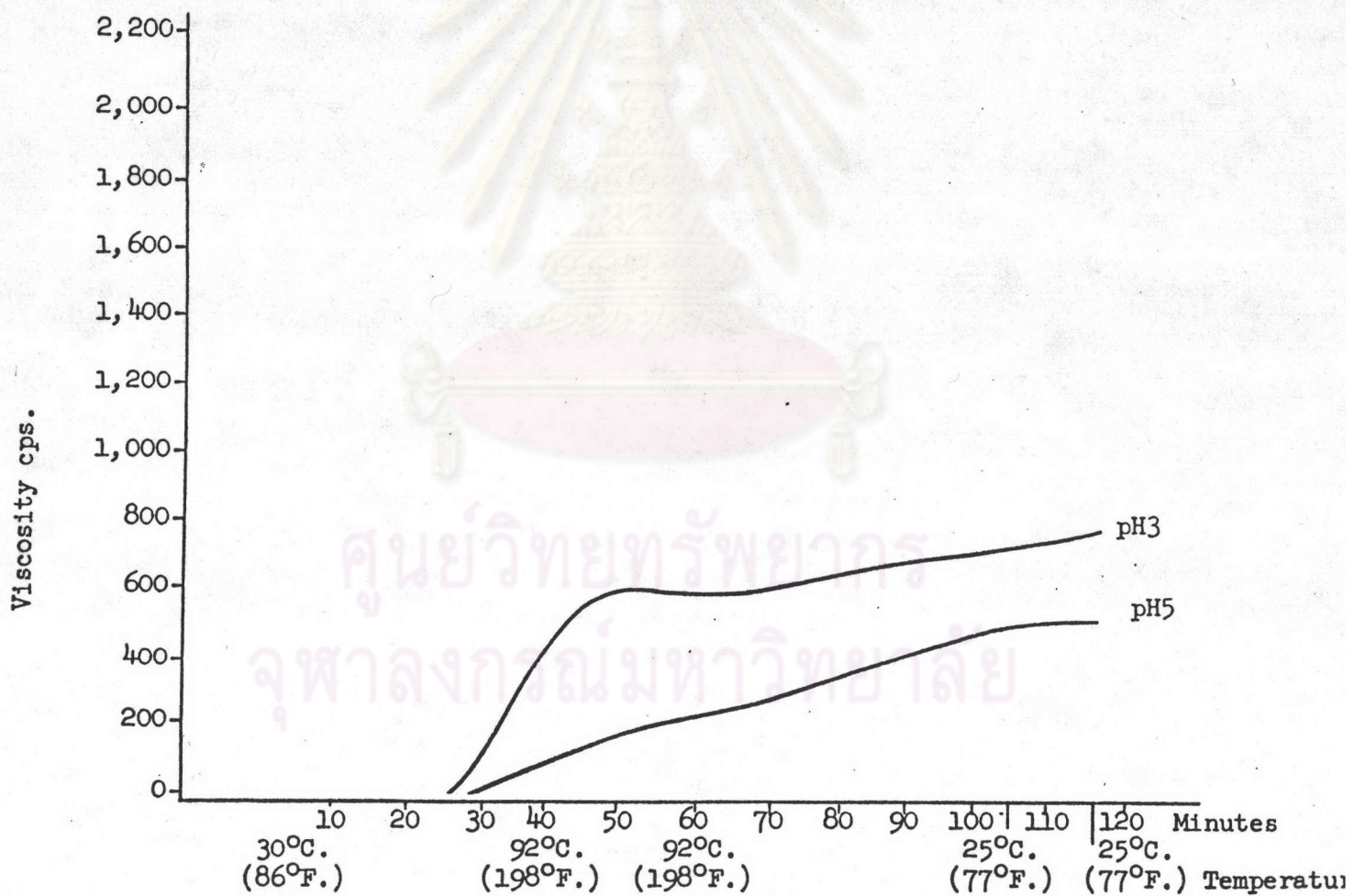


DESCRIPTION OF TEST: pH adjusted on starch suspension prior to putting into Brabender Visco/Amylo/Graph; heated 1.5°C. per minute to 92°C. (198°F.) held 20 minutes, cooled 1.5°C. per minute to 25°C. (77°F.) Continuous agitation throughout.

VISCOSITY OF PURITY DA VARYING THE CONCENTRATION AND pH:

PREPARATION OF SAMPLES: pH adjusted on starch suspension, cooked to 90° C. (194°F.) and held five minutes, cooled to 20°C. (68°F.) and viscosities taken on Brookfield Viscometer (Model HAF) with #3 spindle at 10 rpm.

EFFECT OF pH ON VISCOSITY CURVE OF PURITY D-A 6.5% STARCH:



DESCRIPTION OF TEST: pH adjusted on starch suspension prior to putting into Brabender Visco/Amylo/Graph; heated 1.5°C. per minute to 92°C. (198°F.) held 20 minutes, cooled 1.5°C. per minute to 25°C. (77°F.). Continuous agitation throughout.

National Starch and Chemical Corporation
 FOOD PRODUCTS DIVISION

Finderne Avenue
 P.O. Box 6500
 Bridgewater, New Jersey 08807
 201-685-5000

FOOD STARCHES

Product Data:

Bulletin No. 505

PURITY 4

DESCRIPTION:

A modified food starch derived from tapioca.

PHYSICAL PROPERTIES:

Color:	White to off-white
Form:	Powder
Moisture:	11% approximately
pH:	6.0 approximately

COOKED STARCH PROPERTIES:

Preparations of Purity 4 are smooth, heavy, and short-textured with good resistance to heat, acid, shear, and freeze/thaw conditions. Purity 4 cooks are extremely clear, even after being subjected to prolonged low temperature storage. Taste tests have confirmed that the taste and mouthfeel of Purity 4 are superior when compared to corn or waxy maize starches in sauces, pie fillings, and puddings.

Like all tapioca starches, Purity 4 has less inherent viscosity than a comparable modified waxy maize starch. To obtain comparable viscosity, it is necessary to use 6-7% more Purity 4 in low pH systems, and 9-10% more Purity 4 in neutral pH systems. This increased starch level is negligible when considering the superior properties of Purity 4.

APPLICATIONS:

Purity 4 is a very versatile product particularly well suited for use in relatively bland products. However, it is recommended wherever improved flavor and mouthfeel are desired. Fruit fillings, cream fillings, gravies, and sauces - whether dry mix, canned, or frozen - are just some of the applications where Purity 4 would be advantageous.

- TTLX-78 (equivalent to purity 4) is cross-linking and stabilization (hydroxypropylated) starch.

11184
 supersedes
 04684



AVEBE Veendam-Holland
Product information
Ref.no.: HZ 365 03 EF

Paselli BC

Thickening, texturing and stabilizing agent for the
Food Industry

e.g. in bakery products and in convenience foods such as instant products and in
deepfrozen food products

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Re-issued to include latest developments, September 1985

*AVEBE b.a. International Marketing and Sales: 9607 PN Foxhol, Holland
Telex 53018 Telephone (05980) 9 12 34

Paselli BC

Thickening, texturing and stabilizing agent for the food industry, e.g. in bakery products and in convenience foods such as instant products and in deepfrozen food products.

PASELLI BC is an acetylated distarch phosphate and is classified as such in the BENELUX directive M(74)8, dated May 1st, 1975, under code J and in the EEC proposal under code E 1414.

Characteristics

PASELLI BC has a number of typical properties:

- good stability in mild acid solutions
- good viscosity under baking conditions
- good freeze-thaw stability.

Product description and properties

- Modification pregelatinized, acetylated distarch phosphate
- Base potato starch

Product as such

- Appearance fine, white powder
- Moisture content AVEBE standard 01 93 10 - 029 70 mg/g max.
- Ash ISO 5809 6 mg/g max.
- Solubility swells in cold water

50 mg/g solution in distilled water at 20 °C

- pH 6,0...7,5
- Appearance transparent solution
- Taste neutral
- Stability good, also in mild acid solutions
The deep-freeze-thaw stability is given in figure 2 on page 5.
- Texture paste
- Viscosity *see figure 1 on page 3.*

Where no range is stated, these data should be taken as typical rather than absolute.

Packing

Multiply, white paper bags with polyethylene coating of 25 kg nett, available on one-way shrinkwrapped pallets.

Storage

Store inside, cool and dry. When stored under the required conditions PASELLI BC will not lose its excellent performance within 12 months. It is advised however, to keep the storage time as short as possible, because the moisture content may increase gradually.

Application

113

—Instant products—

Due to its versatile properties PASELLI BC is applied for different applications.

Some examples of the main application areas are given below:

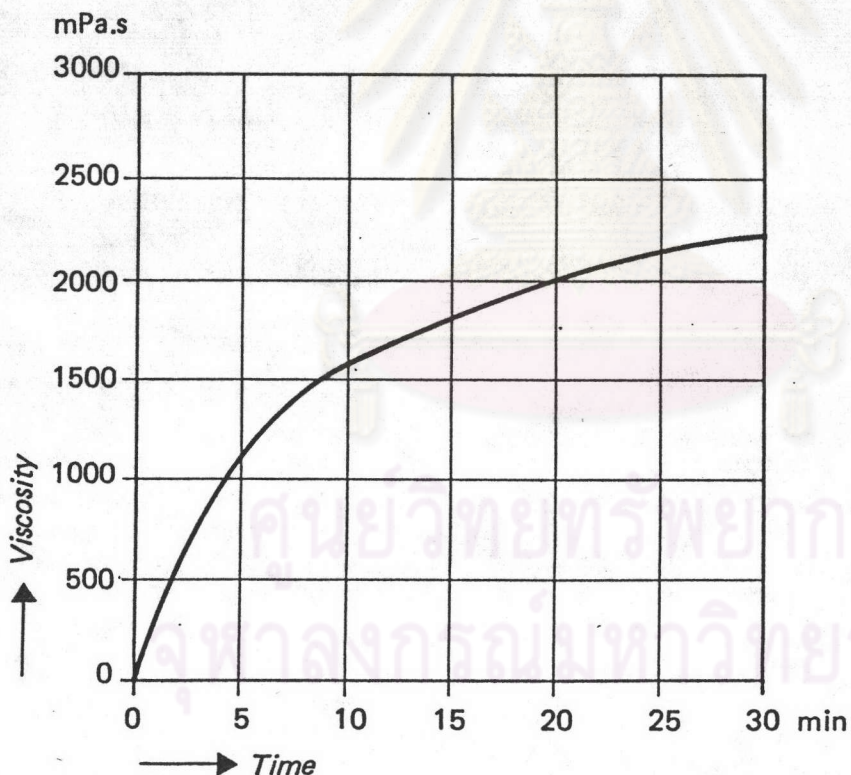
Bakery products

Thickening and texturing agent, e.g. in cream powders. Basic formulations for instant bakery cream and butter cream (crème au beurre) are given in tables 1 and 2 respectively.

Convenience foods

Thickening and stabilizing agent, taste and texturing regulator, e.g. for instant food powders such as instant sauces.

Figure 1: Viscosity as function of the swelling time of a typical sample PASELLI BC in a 50 mg/g concentration - product as such - in distilled water at 20 °C



Viscosity measured with a Brookfield viscosimeter, type LVF, spindle 3, at $n = 6 \text{ min}^{-1}$ (6 rev/min)

Measuring method

The viscosity as represented in figure 1 is determined in the following way:

- 10 g of PASELLI BC in a 250 ml high-shaped beaker is moistened with 12 ml ethanol 96 % (v/v).
- While stirring continuously with a glass rod, 190 ml distilled water of 20 °C is added: stirring time 1 minute.
- The viscosity is measured with a Brookfield viscosimeter.

Table 1: Basic formulation for manufacturing instant bakery cream with PASELLI BC

Ingredients	Quantities for 1 l water g
PASELLI BC	80... 90
Gelling agent (1)	4... 6
Milk powder	90...120
Powdered sugar	100...140
Colour/flavour	as desired
1. e.g. Alginate grades	

Preparation method for bakery cream

- The powdered ingredients are pre-mixed.
- This mix is added to water of about 20 °C whilst stirring, stirring time about 2 minutes.
- After standing of this mixture for about 20 minutes the desired consistency will be reached and the cream is ready for use.

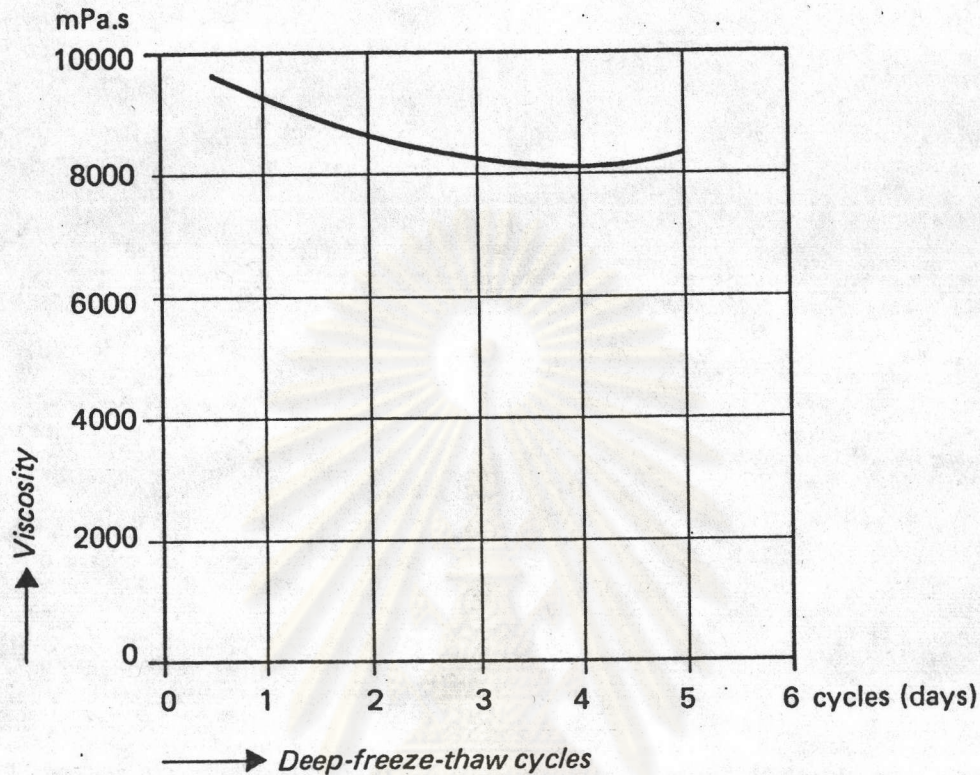
Figure 2: Basic formulation for manufacturing butter cream (crème au beurre) with PASELLI BC

Ingredients	Quantities for 1 l milk g
PASELLI BC	65... 75
Powdered sugar	150...170
DEXTROSE MONOHYDRATE (1)	70... 90
Creamy butter or margarine	900...1200
Colour/flavour	as desired
1. DEXTROSE MONOHYDRATE is a product of AVEBE	

Preparation method for butter cream (crème au beurre)

- A mix is made of PASELLI BC, sugar, dextrose, colour and flavour.
- This mixture is added to the milk with a temperature of about 20 °C whilst stirring continuously.
- Now this mixture is added - whilst stirring slowly - to the smoothly made creamery butter or margarine.
- Stirring is continued until the desired consistency is reached.

Figure 2: Deep-freeze-thaw stability
 Viscosity after 1, 2, 3, 4 and 5 deep-freeze-thaw cycles of a typical sample PASELLI BC with powdered sugar - premixed in a ratio 1:2 - in a 50 mg/g concentration in distilled water.



Viscosity measured with a Brookfield viscosimeter, type LVF, at $n = 6 \text{ min}^{-1}$ (6 rev/min)

Measuring method

The freeze-thaw stability as represented in figure 2 is measured in the following way:

- PASELLI BC is premixed with powdered sugar in the ratio 1:2.
- The required quantity of the mixture is - whilst stirring continuously with a mixer - added to water with a neutral pH.
- The freeze-thaw cycles are started after standing of the solution for 30 minutes.

Freeze-thaw cycle procedure:

- The solution is frozen for 12 hours at $-40 \text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Then the solution is allowed to thaw to room temperature.
- Measurements have been taken with a Brookfield viscosimeter at room temperature.
- This freeze-thaw cycle was repeated for five times.



THIN-N-THIK® 99 STARCH

THIN-N-THIK 99 is a modified waxy-maize starch designed for use in a wide variety of retorted and aseptically processed foods, both acid and neutral systems.

THIN-N-THIK 99 is characterized by a controlled thin-to-thick viscosity change that occurs during retorting. Relatively thin throughout filling and cooking, it attains a desired thick viscosity before the retorting cycle is completed. This property allows rapid heat penetration and, in most applications, requires less retort time to achieve a given sterilization value (F_0).

TYPICAL PROPERTIES

Color/Form	White Powder
Moisture, %	12.0
Ash, %	0.5
pH (uncooked solution)	5.5
Sieves: % through U.S. 100	90

Fully cooked dispersions of THIN-N-THIK 99 are heavy, short-flow pastes having smooth, creamy textures. They exhibit good clarity and sheen with bland, clean flavor.

THIN-N-THIK 99 has excellent freeze-thaw and shelf life stability, being highly resistant to breakdown or setback under severe processing conditions or during extended storage.

APPLICATIONS

THIN-N-THIK 99 easily withstands the high temperature—short time sterilization (HTST) conditions of aseptic processing. Its low viscosity during cooking minimizes the "back pressure" effect created by viscous, single-stage thickeners. THIN-N-THIK 99 simplifies pumping, filling and

handling, and improves heat transfer, whether processed by swept surface, steam injection or tube cooker.

THIN-N-THIK 99 may be used in all types of neutral and low acid aseptic products, such as puddings, sauces and gravies. For these, usage levels of 4.5 to 5.5% starch and cooking temperatures of 290° to 305° F. are recommended.

The unique thin-to-thick viscosity character of THIN-N-THIK 99 allows faster heat penetration, greater stability, and improved product quality in retort processing—both static and continuous. In high acid foods, such as fruit pie fillings which are usually retorted to internal can temperatures of 185°–190° F., THIN-N-THIK 99 begins to thicken about 190° F., then swells rapidly to its full viscosity as the final temperature is reached. With delayed thickening action, internal temperatures of 200° F. or higher are possible without increasing processing times. In low acid foods where retorting at 240° to 260° F. is common, THIN-N-THIK 99 does not swell until internal temperatures are above 230° F.

THIN-N-THIK 99 can be used with excellent results in all types of retorted foods—puddings, pie fillings, tomato-based products, stews, gravies, sauces and meat products.

AVAILABILITY

For samples and technical assistance in the application of THIN-N-THIK 99 Starch, please contact your Staley Sales Representative or:

A. E. Staley Manufacturing Company
Food Starches—Industrial Products
2200 East Eldorado Street
Decatur, Illinois 62525

ประวัติผู้เขียน

นางสาวพนมรักษ์ ผดุงกุล เกิดวันที่ 27 มีนาคม 2509 ที่จังหวัดนครพนม
สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)
ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2530



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย