เอกสารอ้างอิง

1. Trudean, K.T., "Cottage Cheese Follows Yoghurt Lead, Culture Products Probe Service," Dairy Field, August, 24-27, 1984.
2. ————, "Innovation Centers on Cottage Cheese," Dairy Field, March, 30-32, 1985.
3. Anonymous, Consumer Report, March, 196-199, 1986.
4. Scott, R., Cheese Making Practice, Applied Science Publisher, Ltd., London, 1981.
5. Milk Industry Foundation, Manual of Milk Plant Operation, Washington D.C., 3rd ed., 1967.
6. Sardine, W.E., "Quality Cottage Cheese," Cult. Dairy Prod. J., 10(2), 14-16, 1975.
7. Harper, W.J., and C.W. Hall, Dairy Technology and Engineering, the AVI Publishing Company, Inc., Westport Connecticut, 1976.
8. Whitaker, R., "The Selection and Use of Nonfat Dry Milk Solid in the Manufacture of Cottage Cheese," J. Dairy Sci. 39(2), 231-233, 1956.
9. Sjollema, A., "Specification of Dairy Products Used as Raw Material for Recombining," Neth. Milk Dairy J., 42(1), 365-374, 1988.
10. Dzuree, D.J., and R.R. Zall, "Effect of On-Farm Heating and Storage of Milk on Cottage Cheese Yield," J. Dairy Sci., 65(2), 2296-2300, 1982.

11. Aylward, E.D., J. O'Leary, and B.E. Langbis, "Effect of Milk Storage on Cottage Cheese Yield," J. Dairy Sci., 63(11), 1819-1825, 1980.

12. White, C.H., and J.M. Ryan, "Optimization of Processing Conditions for the Manufacture of Cottage Cheese from Reconstituted Milk Powder," J. Food Prot., 46(8), 682-692, 1983.

13. Huggins. A.R., "Progress in Dairy Starter Culture Technology." Food Technol., 38(6), 41-50, 1984.

14. Sellars, R.L., and F.L. Babel, Culture for the Manufacture of Dairy Products, CHR. Hansen's Laboratory, Inc., Wisconsin, 1978.

15. Hull, R.R., "Recent Development in the Genetic of Lactic Acid Bacteria," CSIRO Food Q., 41(2), 40-46, 1985.

16. Alfa Laval, Dairy Handbook, Dairy and Food Engineering Division, P.O. Box 1008, s-221 03 Lund Sweden.

17. Walstra, P., and R. Jenness, Dairy Chemistry and Physics, A Willey Interscience Publication, New York, 1984.

18. Webb, H.B., A.H. Johnson, and J.A. Alford, Fundamental of Dairy Chemistry, The AVI Publishing Company, Inc., Westport Connecticut, 2nd ed., 1987.

19. Steinitz, W.S., "Stabilizers in Culture Products, Dressing and Fruit," Dairy and Ice cream Field, 46-51, 1975.

20. Demotte, B.J., and O.G. Scanders, "Whey Protein Use in Cottage Cheese Dressing," J. Food Prot., 43(10), 752-755, 1980.

21. Marcos, A., and M.A. Esteban, "Nomograph for Predicting Water Acitivity of Soft Cheese," J. Dairy Sci., 65(9), 1795-1797, 1982.

22. Sofos, J.N., and F.F. Busta, "Antimicrobial Activity of Sorbate," J. Food Prot., 44(8), 614-620, 1986.

23. Melnick, D., F.H. Luckmann, and G.M. Gooding, "Sorbic Acid as a Fungistatic Agent for Foods. VI. Metabolic Degradation of Sorbic Acid in Cheese by Molds and the Mechanism of Mold Inhibition," Food Res., 19(1), 44-58, 1954.

24. Smith, D.P., and N.J. Rollin, "Sorbic Acid as a Fungistatic agent for Food, VIII. Need and Efficacy in Protecting Packaged Cheese," Food Technol., 8(1), 133-135, 1954.

25. Deley, J.D., G.T. Lloyd, E.H. Ramshow, and W. Stark, "Off Flavor Related to Use of Sorbic Acid as Food Preservative," CSIRO Food Q., 46, 59-63, 1986.

26. Collins, E.B., and H.H. Moustafa, "Sensory and Shelf Life Evaluations of Cottage Cheese Treated with Potassium Sorbate," J. Dairy Sci., 52(4), 439-442, 1969.

27. Schworts, M.E., Cheese Making Technology, Noyes Data Corperation, London, 1973.

28. Sharma, H.S., R. Bassettle, R.S. Mehta, and A.D. Dayton, "Yield and Curd Characteristic of Cottage Cheese Made by the Culture and Direct-Acid-Set Method," J. Food Prot., 43(6), 441-446, 1980.

29. Satterness, D.E., J.G. Parson, J.H. Martin, and K.R. Spurgeon, "Yield of Cottage Cheese Made with Culture and Direct Acidification," Cult. Dairy Prod. J., 3(1), 8-13, 1975.

30. Mehta, R., H.S. Sharma, J.T. Marshall, and R. Bassettle, "Flavor and Texture of Cottage Cheese Made by Direct-Acid-Set and Culture Methods," J. Food Prot., 43(5), 390-391, 1980.

31. Ling, R.R., A Text Book of Dairy Chemistry, Chapman & Hall Ltd., London, 1959.

32. Marshall, R.T., "Major Defects of Quality in Today Cottage Cheese," Cult. Dairy Prod. J., 10(1), 8, 1975.

33. Brocklehurst, T.F., and B.M. Lund, "Microbiological Change in Cottage Cheese Varieties during Storage at +7 °C," Food Microbiol., 2, 207-233, 1985.

34. Bishops, J.R., and C.M. White, "Estimation of Potential Shelf Life of Cottage Cheese Utilizing Bacterial Number and Metabolites," J. Food Prot., 48(12), 1054-1061, 1985.

35. Dybing, S.T., J.G. Parson, J.H. Martin, and K.R. Spurgeon, "Effect of Sodium Hexametaphosphate on Cottage Cheese Yields," J. Dairy Sci., 65(4), 544-551, 1982.

36. Bender, J.H., and S.L Tuckey, "Relation between Certain Skimmilk Constituents and the Yield of Cottage Cheese," J. Dairy Sci., 40, 713-721, 1957.

37. Glaser, L., P.A. Carroad, and W.L. Dunkley, "Surface Structure of Cottage Cheese Curd by Electron Microscopy," J. Dairy Sci., 62(7), 1058-1068, 1979.

38. _____, "Electron Microscopic Studies of Casein Micelles and Curd Microstructure in Cottage Cheese," J. Dairy Sci., 63(1), 37-48, 1980.

39. Fain, A.R., JR., M. Loewenstein, S.J. Speck, H.M. Barnhuart, and J.F. Frank, "Cottage Cheese Whey Derivatives as Ingredients of Cottage Cheese Creaming Mixes," J. Dairy Sci., 63(6), 905-911, 1980.

40. Johnson, T.M., and M.E. Zabik, "Gelation Properties of Albumin Proteins, Singly and in Combination," Poultry Sci., 60, 2071-2083, 1980.

41. American Public Health Association, Standard Methods for the Examination of Dairy Products, Washington D.C., 14th ed., 1978.

42. Bodyfelt, F.W., "Sensory, Shelf Life, Microbial and Chemical Evaluations of Creamed Cottage Cheese Treated with Sorbate," Abstr. Sixty-Sixth Annual Meeting of IAMFES, Orlando, Florida, August 12-16, 1979.

ภาคผนวก ก

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบของตัวอย่างโดยใช้ MILKO-SCAN 104 Type 19900

การเตรียมตัวอย่าง

น้ำนม

1 ใช้ตัวอย่างน้ำนมประมาณ 20 มล.กวนให้เข้ากัน

2 อุ่นตัวอย่างให้มีอุณหภูมิ 40 °C ใน water bath

3 นำมาวิเคราะห์ด้วย MILKO-SCAN 104 Type 19900

cottage cheese curd

1 ชั่งน้ำหนัก cottage cheese curd ประมาณ 15 กรัมใส่ใน conical flask ขนาด 250 มล.

2 เติมสารละลาย NaOH 0.1 N. ปริมาณ 9 เท่าของน้ำหนัก cottage cheese curd

3 อุ่นตัวอย่างบน magnetic stirrer hot plate ให้มีอุณหภูมิ 60 °C

4 ทำให้เย็นลงที่ 50 °C

5 นำตัวอย่างมาทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ high speed blender(20,000 rpm.) เป็นเวลา 1 นาที

6 ลดอุณหภูมิของตัวอย่างให้เหลือ 40 °C จึงนำมาวิเคราะห์ด้วย MILKO-SCAN 104 Type 19900

การวิเคราะห์

1 ปรับมาตราฐานของเครื่อง MILKO-SCAN 104 Type 19900 ด้วยน้ำกลั่น pH 7

2 นำหัว senser จุ่มลงในตัวอย่างที่ต้องการวัด

3 ทำการวัดที่อุณหภูมิ 40 °C โดยเลือกปุ่มโปรแกรม F-P-L และ F-P-TS

4 ค่าที่อ่านได้

น้ำนม อ่านเป็นเปอร์เซนต์จากเครื่อง MILKO-SCAN 104 Type 19900

cottage cheese curd ค่าที่อ่านได้จากเครื่อง MILKO-SCAN 104 Type 19900 x 10

2. การวัด curd firmness โดยใช้ Texturometer

หลักการ เป็นการประยุกต์การวัดแรงต้านการกดของ cottage cheese curd ในปริมาตรจำกัด

อุปกรณ์

1 Texturometer พร้อมเครื่องเขียนกราฟ

2 กล่องพลาสติกใสขนาด 9x9x9 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ขนาดพอดีกับหัววัดแบบกดของเครื่อง texturometer) มีขีดบอกระดับ 1.5 เซนติเมตร

วิธีการ

1 ปรับเครื่อง texturometer พร้อมเครื่องเขียนกราฟโดยใช้ parameter ดังนี้

speed 100mm/min.

load x 1

ext x 1

input sensitivity 10 V

2 ใช้ตัวอย่าง 200 กรัมเกลี่ยให้ทั่วกล่องใส เปิดเครื่องให้หัววัดกดลงในกล่องใสที่มีตัวอย่าง cottage cheese curd จนหัวกด กดตัวอย่างถึงขีดบอกระดับ

3 เครื่องเขียนกราฟ จะเขียนกราฟตามแรงกด

การคำนวณ แรงต้านการกดของ cottage cheese curd ภายใต้พื้นที่จำกัดคือ ความสูงของเส้นกราฟ (peak)

1 scale ในกราฟ = 8 Newton (N.)

3. การวิเคราะห์โครงสร้างของ cottage cheese curd โดยใช้ Scanning Electron Microscope

วิธีการ

1 คัดเลือกขนาดของ cottage cheese curd ที่มีความสม่ำเสมอ ขนาด 1/4 x 1/4 x 1/4 ลูกบาศก์นิ้ว

2 ใส่ตัวอย่าง cottage cheese curd ที่ต้องการวิเคราะห์ในหลอดทดสอบ นำไปแช่แข็งโดยการแกว่งในแอลกอฮอล์ (ethanol) ผสมน้ำแข็งแห้ง (dry ice) จน curd แห้งสนิท

3 ระเหิดน้ำแข็งออกโดยใช้เครื่อง vacuum dryer

4 ติดตัวอย่างบนแท่นยึดตัวอย่าง โดยป้ายกาว silver paint บนแผ่นหน้าของ stub ที่ล้างให้สะอาดด้วย acetone วางตัวอย่าง cottage cheese curd บนกาวทันที ทิ้งตัวอย่างให้แห้ง 15 นาที

5 ฉาบผิวตัวอย่างด้วยโมเลกุลของทอง (Au) โดยใช้ ion stutter ซึ่งมีหลักการทำงานคือ สามารถกระจายโมเลกุลของธาตุทองภายใต้สูญญากาศ และกระแสไฟฟ้าที่พอเหมาะ

6 ใส่ตัวอย่าง cottage cheese curd ที่ผ่านการเคลือบทองในช่องใส่ตัวอย่างของเครื่อง Scanning Electron Microscope

7 จัดภาพที่ต้องการให้เหมาะสม ปรับภาพให้คมชัดโดยใช้โฟกัสละเอียด แล้วถ่ายภาพที่ต้องการโดยใช้กำลังขยาย 3000 และ 8000 เท่า

4. การหาเปอร์เซ็นต์การดูดซับครีมของ curd (% cream adsorption)

วิธีการ ประยุกต์จากวิธีของ Fain และ คณะ (39)

1 ผสม curd 65.5 กรัม กับ cream 34.5 กรัม ใน beaker ขนาด 250 มล.

2 กวนให้เข้ากัน ปิดด้วย alumminium foil เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 24 ชม.

3 นำมากรองด้วยตะแกรงขนาด 24 mesh เป็นเวลา 30 นาที

4 นำ cream ที่กรองได้มาชั่งน้ำหนัก

การคำนวณ

$$\% \text{ cream adsorption} = \frac{\text{น้ำหนัก cream เริ่มต้น} - \text{น้ำหนัก cream ที่กรองได้} \times 100}{\text{น้ำหนัก cream เริ่มต้น}}$$

5. การหาปริมาณผลผลิต (% yield, % adjusted yield) (12)

วิธีการ

1 ชั่งน้ำหนักของ cheese milk ที่ใช้ในการผลิตแต่ละครั้ง

2 หาองค์ประกอบ MSNF ใน cheese milk ด้วย MILKO-SCAN 104 Type 1990

3 ชั่งน้ำหนักของ cottage cheese curd ทั้งหมดที่ได้จาก cheese milk

4 หาองค์ประกอบ ความชื้นใน cottage cheese curd ที่ได้ ด้วย MILKO-SCAN 104 Type 1990

การคำนวณ หาปริมาณผลผลิต

$$\% \text{ yield} = \frac{\text{น้ำหนักของ cottage cheese curd} \times 100}{\text{น้ำหนักของ MSNF ทั้งหมดใน cheese milk}}$$

$$\% \text{ adjusted yield} = \frac{\% \text{ yield} \times 100}{\% \text{ moisture}}$$

6. การหาระยะเวลาของการก่อตัวของลิ่มโปรตีน(setting time) (12)

วิธีการ

จับเวลานับตั้งแต่เพาะเชื้อเริ่มต้นในน้ำนมจนถึงเวลาที่ cutting acidity ได้ 0.54-0.55 % หรือที่ pH 4.7-4.8

7. การหาปริมาณของเหลวที่แยกตัวออกจากครีมคอทเทจชีส (% syneresis)

วิธีการ ประยุกต์จากวิธีการของ Johnson และ Zabik (40)

1 ชั่งน้ำหนักครีมคอทเทจชีสที่เก็บที่อุณหภูมิ 4-7 °C 150 กรัม

2 อุ่นให้มีอุณหภูมิ 25 °C

3 กรองด้วยตะแกรงขนาด 24 mesh เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

4 นำของเหลวที่กรองได้มาชั่งน้ำหนัก

การคำนวณ

$$\% \text{ syneresis} = \frac{\text{น้ำหนักของของเหลวที่กรองได้} \times 100}{\text{น้ำหนักของครีมคอทเทจชีส}}$$

8. การหาปริมาณกรดทั้งหมด (total acidity) (41)

สารเคมีและอุปกรณ์

1 สารละลายมาตราฐาน NaOH Ø.1 N.

2 สารละลาย Phenolphthalein 1.Ø %

วิธีการ

1 นำตัวอย่าง 9 กรัม ใส่ใน erlenmeyer flask ขนาด 125 มล.

2 เติมน้ำกลั่นที่ปราศจาก CO_2 9 มล.

3 เติมสารละลาย Phenolphthalein Ø.5 มล.แล้วกวนให้เข้ากัน

4 ติเตรตด้วยสารละลายมาตราฐาน NaOH Ø.1 N.จนได้จุดยุติเป็นสีชมพูถาวรนาน 3Ø วินาที

การคำนวณ เป็นปริมาณกรดทั้งหมดในรูป lactic acid

$$\% \text{ ปริมาณกรดทั้งหมด} = \frac{\text{ปริมาณสารละลายมาตราฐาน NaOH Ø.1 N.x Ø.ØØ9 x 1ØØ}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

9. การวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ (41)

สารเคมี

1 น้ำกลั่นที่เป็นกลางซึ่งผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว

2 อาหารเลี้ยงเชื้อของ MERCK & CO., INC.

Standard Method Agar (SMA)

Potato Dextrose Agar (PDA)

3 tartaric acid 1Ø %

วิธีเตรียมตัวอย่าง

1 เจือจางตัวอย่างด้วยน้ำกลั่นที่เป็นกลางที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วด้วย dilution $1Ø^{-1}$, $1Ø^{-2}$ โดยใช้ตัวอย่าง 11 กรัม ในน้ำกลั่น 99 กรัม เขย่าให้เข้ากัน (dilution $1Ø^{-1}$) จากนั้นนำตัวอย่างที่เตรียม (dilution $1Ø^{-1}$ ปริมาตร 11 มล. ในน้ำกลั่น 99 กรัม เขย่าให้เข้ากัน (dilution $1Ø^{-2}$)

2 เขย่าตัวอย่างเข้ากับน้ำกลั่น ควรเขย่าแรง ๆ อย่างน้อย 25 ครั้ง

9.1. วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด

(Standard Plate Count, SPC)

วิธีการ

1 ใช้ปิเปตที่ปราศจากเชื่อ ดูด dilution ตัวอย่างที่เตรียม dilution ละ 1 มล. ใส่ในจานเพาะเชื้อทำ 3 ครั้ง

2 หลอม SMA ที่เตรียมไว้แล้ว ลดอุณหภูมิลงให้ถึง 44-46 °C เทลงในจานเพาะเชื้อที่ใส่ตัวอย่างแล้ว จานละ 10-12 มล. จากนั้นหมุนจานเพาะเชื้อไปทางซ้ายและขวา เพื่อให้ตัวอย่างกระจายไปทั่วจาน ทิ้งไว้ให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัว

3 นำไปบ่มในตู้บ่มที่อุณหภูมิ 32±1 °C เป็นเวลา 48±3 ชั่วโมง

4 นำจานเพาะเชื้อทั้งหมดมานับจำนวนโคโลนี โดยเลือกนับเฉพาะที่มีโคโลนีอยู่ในช่วง 30-300 โคโลนี

การคำนวณ หน่วยเป็น colony forming units/g.(CFU/g.)

SPC = จำนวนโคโลนีที่นับได้/dilution

9.2. วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ที่เจริญได้ที่อุณหภูมิต่ำ

(Psychrotrophic Bacterial Count,PBC)

วิธีการ

การเตรียมและเจือจางตัวอย่างเช่นเดียวกับ SPC แต่นำมาบ่มที่อุณหภูมิ 7±1 °C เป็นเวลา 10 วัน จึงนำมานับโคโลนี ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ โดยเฉพาะการหลอมอาหารเลี้ยงเชื้อที่ 4 4-46 °C ก่อนเทลงในdilution ตัวอย่าง เพื่อป้องกัน psychrotrophs ถูกทำลาย และถ้าบ่มที่อุณหภูมิเกิน 7 °C จุลินทรีย์อื่นสามารถเจริญได้ ทำให้จำนวนที่นับได้คลาดเคลื่อน

การคำนวณ หน่วยเป็น psychrotrophic bacteria count/g.(PBC/g.)

PBC = จำนวนโคโลนีที่นับได้/dilution

9.3. วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์จำพวกรา

(Yeast and Mold Count, YMC)

วิธีการ

1 เตรียมและเจือจางตัวอย่างเช่นเดียวกับ SPC แต่ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผ่านการปรับสภาพเป็นกรดด้วย tartaric acid 10 % โดยใช้ tartaric acid : PDA เป็น 1 : 100 มล.

2 ใช้ปิเปตที่ปราศจากเชื้อดูด dilution ตัวอย่างที่เตรียมไว้ dilution ละ 1 มล. ใส่ในจานเพาะเชื้อทำ 3 ครั้ง

3 หลอม PDA ที่เตรียมไว้ ต้องให้มีอุณหภูมิลดลงถึง 44-46 °C เทลงในจานเพาะเชื้อที่ใส่ตัวอย่างแล้ว จานละ 10-12 มล. จากนั้นหมุนจานเพาะเชื้อไปทางซ้ายและขวาเพื่อให้ตัวอย่างกระจายไปทั่วจาน ทิ้งให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัว

4 นำจานเพาะเชื้อไปบ่มที่ตู้บ่มอุณหภูมิ 21±1 °C เป็นเวลา 5 วัน จึงนำมานับจำนวนโคโลนี

<u>การคำนวณ</u> หน่วยเป็น yeast and mold count/g.(YMC/g.)

YMC = จำนวนโคโลนีที่นับได้/dilution

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบประสาทสัมผัส

ชื่อ..... วันที่.....

เพศ.....

อายุ.....

หลังจากที่ท่านลองลิ้มชิมรสครีมคอทเทจชีสแล้ว กรุณาให้คะแนนความชอบตามคุณลักษณะคุณภาพต่างๆ และให้ข้อคิดเห็นโดยใช้สัญญลักษณ์ตัวอักษร

ระดับคะแนน

1. ไม่ชอบมากที่สุด
2. ไม่ชอบมาก
3. ไม่ชอบเล็กน้อย
4. เฉยๆ
5. ชอบเล็กน้อย
6. ชอบมาก
7. ชอบมากที่สุด

สัญญลักษณ์ตัวอักษร

A. ขมเล็กน้อย
B. CURD อ่อนไป
C. CURD แข็งไป
D. ตัวอย่างแห้งไป
E. ตัวอย่างแฉะไป
F. กลิ่นรสผลิตภัณฑ์นมเพาะเชื้อน้อยไป
G. เนื้อสัมผัสเหนียวมาก

ตัวอย่าง	คะแนน/คุณลักษณะคุณภาพ					ข้อคิดเห็น
	กลิ่นรส	เนื้อสัมผัส	ลักษณะปรากฏ	ความรู้สึกในปาก	ความชอบรวม	

เมื่อพิจารณาคุณลักษณะคุณภาพต่างๆแล้ว ตัวอย่างใดที่ท่านชอบมากที่สุด.....

ภาคผนวก ค

องค์ประกอบของน้ำนม (cheese milk) และครีมคอทเทจชีส โดย MILKOSCAN 104 TYPE 19900

1. ศึกษาหาปริมาณ starter และ coagulator ที่เหมาะสม

TREATMENT COMBINATION	AVERAGE OF COMPOSITION					
	CHEESE MILK			COTTAGE CHEESE CURD		
	%FAT	%PROTEIN	%MSNF	%FAT	%PROTEIN	%MOISTURE
A1B1	0.41	4.70	11.53	0.60	17.21	78.50
A1B2	0.30	4.12	10.70	0.60	15.78	79.37
A1B3	0.44	4.51	10.95	0.46	17.04	79.62
A2B1	0.53	4.82	11.22	0.65	17.67	78.54
A2B2	0.21	5.10	10.78	0.58	18.60	79.80
A2B3	0.15	5.34	10.90	0.61	16.24	79.49
A3B1	0.27	4.46	11.01	0.64	18.06	76.03
A3B2	0.49	4.29	10.94	0.63	16.67	79.90
A3B3	0.38	4.45	10.81	0.62	17.79	77.81

A1 = starter 5.0% A2 = starter 7.5% A3 = starter 10.0%

B1 = coagulator 0.002% B2 = coagulator 0.01% B3 = coagulator 0.05%

2. ศึกษาการใช้สารปรุงแต่งเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี

TREATMENT COMBINATION	AVERAGE OF COMPOSITION							
	CHEESE MILK			COTTAGE CHEESE CURD			CREAM CHEESE	
	Fat	Protien	SNF	Fat	Protien	Moisture	Fat	SNF
A1B1C1	0.15	4.00	10.96	0.53	16.98	80.73	12.59	8.47
A1B1C2	0.21	4.11	10.98	0.57	17.60	82.30	12.15	8.15
A1B2C1	0.14	4.20	11.05	0.53	17.17	80.28	12.37	8.68
A1B2C2	0.25	4.28	11.21	0.51	16.95	80.97	12.24	8.49
A2B1C1	0.11	4.25	11.07	0.44	15.97	79.55	12.72	8.82
A2B1C2	0.25	4.28	11.25	0.59	18.12	78.24	12.24	8.49
A2B2C1	0.17	4.35	11.51	0.63	18.93	79.23	12.72	8.82
A2B2C2	0.31	4.11	10.97	0.66	19.93	79.41	12.72	8.82

A_1 = $CaCl_2$ 0.00% A_2 = $CaCl_2$ 0.02%

B_1 = SHMP 0.05% B_2 = SHMP 0.10%

C_1 = carrageenan 0.05% C_2 = carrageenan 0.10%

ประวัติผู้ทำวิจัย

นาย กำพล หาญกิตติสกุล เกิดเมื่อ 11 ตุลาคม พ.ศ.2503
ได้รับปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร) จากคณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในปีพ.ศ.2526 เป็นพนักงานแผนกผลิต
บริษัท โฟร์โมสต์อาหารนม (กรุงเทพฯ) จำกัด ตั้งแต่ปีพ.ศ.2526 จนถึงปัจจุบัน