รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กีรสุดา สมบูรณ์บูรณะ. 2537. ผลของอุณหภูมิและอายุการเก็บต่อปริมาณสารบางชนิดและคุณภาพของโยเกิร์ตชนิดธรรมชาติ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นภา โลห์ทอง. 2522. เอกสารประกอบการบรรยายวิชาจุลชีววิทยาทางอาหาร. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรอนุช นาคบุตร. 11 มิถุนายน 2537. เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยและพัฒนา บ.อุตสาหกรรมนมไทย จำกัด. สัมภาษณ์.

อาภัสรา กอบกัยกิจ. 2537. การแยกแลคติคแอสิดแบคทีเรียที่ผลิตสารต่อต้านจุลชีพจากอาหารหมัก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Anonymous. 1984. Applications of freeze drying. Leybold Heracus GMBH. Finn-Aqua America, Inc., Bellevue, WA. 10(13): 13.2-13.5.

_____. 1984. Freeze dried culture shipping and storage. Miles laboratories, Inc., Madison, WI. Dairy Record 85(8): 14.

Badings, H.T., and Neeter, R. 1980. Recent advances in the study of aroma compounds of milk and dairy products. Netherlands Milk and Dairy Journal 34: 9-30.

Bottazzi,V. 1983. Other fermented dairy products. Biotechnology 5: 317-363.

_____., and Vescovo, M. 1969. Carbonyl compounds produced by yoghurt bacteria. Netherlands Milk and Dairy Journal 23: 71-78.

Buchanan, R.E. and Gibbons, N.E. 1974. Bergey's Mannual of Determinative Bacteriology 8th edition. Baltimore/London. Williams and Wilkins.

Cabrini, A., Bossi, M.G. and Emaldi, G.C. 1983. Survival of lactic acid bacteria in freeze-dried yoghurt. FSTA 15(2): 156.

Cajigas, S.D. 1981. Instant yoghurt drink composition. United States Patent 4,289,789.

Chinachoti, N. 1994. Production of Lactic Acid Bacteria as Starter Culture. Master's Thesis, Mahidol University.

Daly, C. 1991. Lactic acid bacteria and milk fermentations. Journal of Chemical Technology and Biotechnology 51(4): 544-548.

Deeth, H.C. and Fitz-Gerald, C.H. 1983. Lipolytic enzymes and hydrolytic rancidity in milk and milk products (Chap. 6). Developments in dairy Chemistry-2 Lipids. Fox, P.F. (Ed.) London and New York, Applied Science Publishers.

deValdez, G.F., deGiori, G.S., deRuiz Holgade, A.P., and Oliver, G. 1985. Effect of drying medium on residel moisture content and viability of freeze-dried lactic acid bacteria. Applied and Envoronmental Microbiology 49(2): 413-413.

_____. 1983. Protective effect of adonitol of lactic acidbacteria subjected to freeze-drying. Applied and Environmental Microbiology 45(1): 302-304.

Dumont, J.P., and Adda, J. 1973. Rapid method for highly volatile flavour compounds in dairy products. Application to yoghurt. Lait, Vol. 23:12-22.

Duxbury, D.D. 1988. Low-fat yogurt powder yields high solubility, extended shelf life. Food Processing 49(10): 56-58.

Food and Drug Administration, HHS. 1993. Yoghurt. Code of Federal Regulations No. 21.

Frazier, W.C., and Westhoff, D.C. 1979. Food microbiology 3rd ed., New Delhi. Tata Mcgraw-Hill publ. Co., Ltd.

Gaafar, A.M. 1992. Volatile flavour compounds of yoghurt. International Journal of Food Science and Technology 27: 87-91.

Gilliland, S.E. 1981. Factors affecting cottage cheese starter cultures. Cultured Dairy Products Journal 16(1): 15-20.

_____., Sandine, W.E., and Vedamuthu, E.R. 1984. Acid producing microorganism. In M.L. Speck (ed.), Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 2nd ed., Wshington, DC.: American Public Health Association.

G'osheva, B. 1984. The organoleptic and gas-chromatographic characteristics of the flavour of Bulgarian yoghurt. Khranitelna Promishlenost 33: 36-38.

Gravini, R.B. 1985. Food deterioation and spoilage caused by light. Dairy and Food Sanitation 5(11): 435.

Hall, C.W., and Hedrick, T.I. 1966. Drying Milk and Milk Product. Westport, CN. : AVI Publishing Co., Inc.

Helferich, W. and Wessthoff. 1980. All About Yogurt. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, Inc.

Kalab, M.P., Allan-Wojtas and Phipps-Todd, B.E. 1983. Development of microstructure in set-style non-fat yoghurt A review. Food Microstructure 2 : 51-66.

Karel, M. 1974. Packaging protection for oxygen-sensitive products. Food Technology 28(8): 50-60,65.

_____. 1975. Freeze Dehydration of Foods (Chapt. 11). Principles of Food Science Vol. 4 Part II. In O.R. Fennema (ed.), Physical principles of food preservation, New York and Basel: Marcel Dekker, Inc.

Kim, S.S., and Bhowmik, S.R. 1990. Survival of lactic acid bacteria during spray drying of plain yogurt. Journal of Food Science 55(4): 1008-1010,1048.

Kim, M.N., Saltmarch, M., Labuza, T.P. 1981. Non-enzymatic browning of hygroscopic whey powders in open versus sealed pouches. Journal of Food Processing and Preservation 5: 49-57.

King, C.J. 1970. Freeze-drying of foodstuffs. Criticle Reviews in Food. Sept. pp. 379-422.

Kondratenko, M., and G'osheva, B. 1984. Volatile substances forming yoghurt aroma. Molochnaya Promyshlennost 7: 45-46.

Kosikowaki, F.V. 1982. Cheese and Fermented Milk Foods. 2nd ed. F.V. Kosikowski and Associates, Brooltondate, NY.

Labuza, T.P. 1971. Kinetic of lipid oxidation in foods. Criticle Reviews in Food Technology oct.: 355-394.

Law, B.A. 1981. The formation of aroma and flavour compounds in fermented dairy products. Dairy Science Abstracts 43(3): 143-154.

Lingle, R. 1986. Drying: ancient method has new twists. Prepared Food 155(3): 92-96.

McWeeny, D.J. 1980. Long term storage of some dry foods: adiscussion of some of the principles. Journal of food technology 15: 195-205.

Mellor, J.D. 1978. Fundamentals of freeze-drying. London, New York, San Francisco: Academic press.

Minnie, S. 1987. Shelf life of freeze dried yogurt. Master's Thesis, School of Packing, Michigan State University.

Morichi, T. 1974. Preservation of lactic acid bacteria by freeze-drying. Japan Agricultural Research Quarterly 8(3): 171-176.

Morley, R.G. 1978. New and versatile fluid dairy product - Yoghurt Drink. Amer. Dairy Rev 40(5): 28-29.

Naghmoush, M.R., Girgis, E.S., Girguis, A.H., and Fahmi, A.H. 1978. Effect of storage on the behaviour of some freeze-dried lactic -acid cultures variously treated. Egyptian Journal of Dairy Science 6: 39-47.

Nei, T. 1973. Some aspects of freezing and drying of microorgasnisms on the basis of cellular water. Cryobiology 10: 403-408.

Nickerson, T.A. 1974. Lactose (Chap. 6). Fundamentals of Dairy Chemistry Second Edition. Webb, B.H.; Johnson, A.H.; Alford J.A. (Ed.) Westport, CN. : AVI Publishing Co., Inc.

Parry Jr., R.M. 1974. Milk coagulation and protein denaturation (Chap. 11). Fundamentals of Dairy Chemistry. Sccond Edition. Webb, B.H.; Johnson, A.H. and Alford, J.A. (Ed.) Westport, CN. : AVI Publishing Co., Inc.

Patton, S. 1962. Dairy products (Chap. 10). Symposium on Foods: Lipids and Their Oxidation. Schultz, H.W. (Ed.) Westport, CN. : AVI Plublishing Co. Inc.

Pette, J.W., and Lolkema, H. 1950. Yoghurt, III: Acid production and aroma formation in yoghurt. Netherlands Milk and Dairy Journal 4: 261-273.

Porubcan, R.S., and Sellers, R.L. 1975. Spray drying of yoghurt and related cultures. Journal of Dairy Scinece 58(5): 787.

Prescott, S.C., and Dunn, C.G. 1959. Industry Microbiology. 3rd ed., Tokyo : Kogakushi Co., Ltd.

Reinbold, G.W. 1989. Spare the rod (or coccus) and spoil the cheese? Parts I and II. Dairy Dialogue 4(1,2). Chr. Hansen's Laboratory Inc., Milwaukee, WI.

Richardson, T., and Korycka-Dahl, M. 1983. Lipid oxidation (Chap. 7). Developments in Dairy Chemistry-2 Lipids. Fox, P.F. (Ed.) London and New York : Applied Science Publishers.

Robinson, R.K. 1981. Freeze-dried starter concentrates Part 1. Their characteristics and potential application to the production of cheese and yogurt. Dairy Industries International 46(10): 15,17,19,21.

Salle, A.J. 1961. Fundamental Principle of Bacteriology 5th ed. New York : McGrow-Hill.

Sellers, R.L., and Babel, F.J. 1978. Cultures for the manufacture of dairy prodducts. Chris Hansen's Laboratory Inc., Milwaukee, WI.

Steinberg, A.F. 1982. Yogurt-no magical elixer but it can't hurt either. Dairy Record 83(1): 38.

Tamime, A.Y., and Deeth, H.C. 1980. Yogurt: technology and biochemistry. Journal of Food Protection 43(12): 939-977.

Teknisk Documentation AB. 2531. Dairy Book 1. Lund Sweden: Alfa-laval. (Mimeographed).

Tittsler, R.P., C.S. Pederson, E.E. Snell, D. Handlin, and C.F. Niven, Jr. 1952. Symposium on the lactic acid bacteria. Bact. Rev. 16: 227-260.

Vedamuthu, E.R. 1991a. The yogurt story past, present and future part 1. Dairy, Food and Environmental Sanitation 11(4): 202-203.

_____. 1991b. The yogurt story past, present and future part 2. Dairy, Food and Environmental Sanitation 11(5): 265-267.

_____. 1991c. The yogurt story past, present and future part 3. Dairy, Food and Environmental Sanitation 11(6): 310-311.

_____. 1991d. The yogurt story past, present and future part 4. Dairy, Food and Environmental Sanitation 11(7): 371-374.

Warmbier, H.C., and Wolf, M.J. 1976. A pouch for oxygen-sensitive products. Modern Packaging 49(7): 38-41.

Wood, J.B. 1985. Microbiology of Fermented Food vol 1. London: Elsevier Applied Science.

Wright, C.T., and Klaenhammer, T.R. 1983. Survival of Lactobacillus bulgaricus during freezing and freeze-drying after growth in the presence of calcium. Journal of Food Science 48: 773-777.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

วิธีการวิเคราะห์และทดลอง

1. การย้อมสีแกรม (Gram Staining)

1.1 นำแบคทีเรียที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว Lactic Broth อายุ 24 ชั่วโมง มากระจายบนสไลด์ที่แห้งและสะอาดด้วยลูปเขี่ยเชื้อ (Loop)

1.2 ทิ้งให้เชื้อที่กระจายบนสไลด์แห้ง ทำ Heat Fix โดยนำสไลด์พร้อมเชื้อผ่านเปลวไฟจากตะเกียงอัลกอฮอล์ 2-3 ครั้ง เพื่อให้เชื้อที่กระจายเกาะบนสไลด์แน่นขึ้น

1.3 หยดสารละลายสี Crystal Violet ลงบนเชื้อทิ้งไว้นาน 1 นาที ล้างสีออกด้วยน้ำกลั่น

1.4 หยดสารละลาย Gram's Iodine ลงบนเชื้อทิ้งไว้นาน 1 นาที จากนั้นล้างสารละลาย Gram's Iodine ออกด้วย Ethanol 95% และรีบล้าง Ethanol ออกด้วยน้ำกลั่น

1.5 หยดสารละลาย Safranin ลงบนเชื้อทิ้งไว้นาน 1 นาที ล้างสีออกด้วยน้ำกลั่น ทิ้งให้แห้ง

1.6 ส่องดูการติดสีแกรม รูปร่าง และการจัดเรียงตัวของเซลล์ ด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1000 เท่า

2. การสร้างกรดแลคติคของแบคทีเรีย

เลี้ยงแบคทีเรียบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง M17 Medium ที่เติม บรอมครีซอลเพอร์เพิล (Bromcresol Purple) ร้อยละ 0.01 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร เป็นอินดิเคเตอร์ (Indicator) บ่มที่อุณหภูมิ 37 °C นาน 10 ชั่วโมง สังเกตการสร้างกรด ถ้าแบคทีเรียสร้างกรดบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งจะทำให้อาหารเลี้ยงเชื้อเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเหลือง

3. การทดสอบเอนไซม์คะตะเลส (Catalase Test)

นำแบคทีเรียที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง M17 Medium อายุ 48 ชั่วโมง มากระจายบนสไลด์ที่สะอาด หยดสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เข้มข้นร้อยละ 3 โดยปริมาตรลงบนแบคทีเรีย ถ้ามีฟองก๊าซเกิดขึ้นแสดงว่าให้ผลเป็นบวกเชื้อสามารถสร้างเอนไซม์คะตะเลสได้ ถ้าไม่มีฟองก๊าซเกิดขึ้นแสดงว่าให้ผลเป็นลบเชื้อไม่สามารถสร้างเอนไซม์คะตะเลสได้

4. หาความยาวคลื่นที่ทำให้แบคทีเรียสามารถดูดกลืนแสงสูงสุดโดยวัดค่าการดูดกลืนแสงในช่วง 300 ถึง 700 นาโนเมตร ด้วยเครื่องวัดการดูดกลืนแสง และหาความสัมพันธ์ของการดูดกลืนแสงกับปริมาณแบคทีเรียที่ความยาวคลื่นที่ดูดกลืนแสงสูงสุด (โดยทั่วไปใช้ที่ 660 นาโนเมตร) ตรวจนับปริมาณแบคทีเรียโดยการ Pour Plate ด้วยอาหารเลี้ยงแข็ง M17 Medium ทำกราฟมาตราฐาน (Standard Curve) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการดูดกลืนแสงกับปริมาณแบคทีเรีย (ข้อมูลการทดลองแสดงในภาคผนวก ค)

5. เตรียมอัตราส่วนของเชื้อแบคทีเรียเพื่อใช้เป็นหัวเชื้อในการผลิตโยเกิร์ต

ถ่ายเชื้อบริสุทธิ์แต่ละสายพันธุ์ 1 ลูป ลงในอาหารเหลว M17 Medium บ่มนาน 18-24 ชั่วโมง ควบคุมระดับปริมาณของแบคทีเรียเริ่มต้นอยู่ที่ 1×10^7 Cell/Ml. โดยวัดการดูดกลืนแสดงเปรียบเทียบกับกราฟมาตราฐานตามข้อ 4

6. การหาปริมาณกรด (Titratable Acidity)

6.1 ปิเปตตัวอย่างโยเกิร์ต 10 Ml. ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 125 Ml. เจือจางด้วยน้ำกลั่น 10 Ml.

6.2 เติมสารละลายฟีนอฟธาลีน 2-3 หยด

6.3 ไตเตรทด้วยสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 N. จนถึงจุดยุติ จะได้สารละลายที่มีสีชมพู

6.4 คำนวณปริมาณกรดในรูปของกรดแลคติคตามสูตร

$$\text{ร้อยละกรดแลคติค} = \frac{N \times V_1 \times 90 \times 100}{V_2 \times 1000}$$

กำหนด N = นอร์มัล ของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์

V_1 = ปริมาตร (Ml.) ของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์

V_2 = ปริมาตร (Ml.) ของตัวอย่างโยเกิร์ต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ

1. Lactic Agar Medium

Tryptone	20.0	G.
Yeast Extract	5.0	G.
Gelatin	2.5	G.
Glucose	5.0	G.
Lactose	5.0	G.
Sucrose	5.0	G.
Sodium Chloride	4.0	G.
Sodium Acetate	1.5	G.
Ascorbic Acid	0.5	G.
Agar	15.0	G.
pH	6.8	
Distilled Water	1.0	L.

นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120 °C เป็นเวลา 15 นาที

2. M17 Medium

Tryptone	5.0	G.
Soya Peptone	5.0	G.
Peptone	5.0	G.
Yeast Extract	2.5	G.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Ascorbic Acid	0.5 G.
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0.25 G.
Disodium-β-Glycerophosphate	19.0 G.
Lactose	5.0 G.
Distilled Water	1.0 L.

นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120 °C เป็นเวลา 15 นาที

3. อาหารนม

น้ำนมสดนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 110 °C เป็นเวลา 10 นาที

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

4. Crystal Violet Solution

Crystal Violet	2.0 G.
Ethanol 95 %	20.0 Ml.

ละลายส่วนผสมทั้ง 2 ส่วนให้เข้ากัน แล้วเติม 1 % Ammonium Oxalate Aqueous Solution ลงไป 80 Ml.

5. Gram's Iodine Solution

Crystal Iodine	1.0 G.
Potassium Iodine	2.0 G.
Distilled Water	300 Ml.

ละลายส่วนผสมให้เข้ากันจะได้สารละลายปริมาตร 300 Ml. เก็บไว้ในขวดสีน้ำตาลเพื่อป้องกันแสง

6. Ethanol 95 %

Ethanol	9.5 Ml.
Distilled Water	0.5 Ml.

7. Safranin Water Solution

Safranin	2.5 G.
Ethanol	100.0 Ml.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Distilled Water 100.0 Ml.

เตรียมโดยละลาย Safranin ใน Ethanol 95% ก่อนแล้วจึงละลายรวมกับน้ำกลั่น

8. 3 % Hydrogen Peroxide Solution

30 % Hydrogen Peroxide 10.0 Ml.

Distilled Water 90.0 Ml.

9. 0.1 N. Sodium Hydroxide Solution

Sodium Hydroxide 4.0 G.

Distilled Water

ละลาย Sodium Hydroxide ด้วยน้ำกลั่นปรับปริมาตรจนได้ 1 ลิตร ไตเตรทกับสารละลายมาตรฐาน Potassium Hydrogen Phthalate (มวลโมเลกุลเท่ากับ 204.22) เพื่อหาความเข้มข้นที่แน่นอน

10. Phenolphthalein Indicator

Phenolphthalein 1.0 G.

Ethanol 100.0 Ml.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

ข้อมูลการทดลอง

<u>ตารางที่ 24</u> ความสัมพันธ์ของการดูดกลืนแสงกับปริมาณแบคทีเรีย ที่ความยาวคลื่น 380 นาโนเมตร

แบคทีเรียรูปแท่ง		แบคทีเรียรูปกลม	
ค่าการดูดกลืนแสง	ปริมาณแบคทีเรีย	ค่าการดูดกลืนแสง	ปริมาณแบคทีเรีย
0.585	9.91×10^6	0.820	3.20×10^7
0.294	4.96×10^6	0.423	1.60×10^7
0.164	2.48×10^6	0.223	8.00×10^6
0.082	1.24×10^6	0.119	4.00×10^6
0.016	9.91×10^5	0.106	3.20×10^6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 25 การเปลี่ยนแปลง pH และร้อยละของกรดต่อเวลาของเชื้อแบคทีเรียผลิตกรดแลคติคที่คัดแยกได้ A_1 และ A_2 ในการบ่มโยเกิร์ตที่อุณหภูมิ 37 °C ตลอดระยะเวลาการบ่ม 10 ชั่วโมง

hrs	A_1		A_2		หัวเชื้อผสมของ A_1 กับ A_2	
	pH	ร้อยละของกรด	pH	ร้อยละของกรด	pH	ร้อยละของกรด
0	6.45±0.04	0.182±0.000	6.45±0.00	0.182±0.000	6.45±0.00	0.180±0.003
2	6.15±0.14	0.218±0.003	6.11±0.08	0.227±0.009	6.10±0.08	0.224±0.000
4	5.58±0.11	0.309±0.011	5.11±0.17	0.476±0.075	5.29±0.20	0.436±0.066
6	5.29±0.06	0.404±0.003	4.60±0.06	0.637±0.045	4.30±0.22	0.808±0.120
8	5.05±0.00	0.470±0.018	4.50±0.07	0.671±0.062	4.00±0.07	0.951±0.086
10	4.90±0.07	0.529±0.018	4.40±0.07	0.707±0.042	3.90±0.07	1.074±0.087

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 26 การเปลี่ยนแปลง pH และร้อยละของกรด ต่อเวลาของเชื้อแบคทีเรียผลิตกรดแลคติคที่คัดแยกได้ B_1 และ B_2 ในการบ่มโยเกิร์ตที่อุณหภูมิ 37 °C ตลอดระยะเวลาการบ่ม 10 ชั่วโมง

hrs	B_1		B_2		หัวเชื้อผสมของ B_1 กับ B_2	
	pH	ร้อยละของกรด	pH	ร้อยละของกรด	pH	ร้อยละของกรด
0	6.38±0.04	0.177±0.011	6.40±0.07	0.177±0.011	6.41±0.06	0.177±0.011
2	6.10±0.07	0.218±0.026	5.55±0.85	0.365±0.223	5.49±0.72	0.384±0.245
4	5.65±0.14	0.302±0.045	5.10±0.78	0.493±0.272	4.55±0.28	0.645±0.203
6	5.32±0.14	0.396±0.058	4.85±0.71	0.576±0.252	4.15±0.00	0.835±0.141
8	5.05±0.14	0.497±0.078	4.70±0.64	0.640±0.260	3.98±0.00	0.986±0.091
10	4.82±0.18	0.545±0.113	4.64±0.54	0.669±0.277	3.90±0.07	1.047±0.052

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 27 การเปลี่ยนแปลง pH และร้อยละของกรด ต่อเวลาของเชื้อแบคทีเรียผลิตกรดแลคติคที่คัดแยกได้ C_1 และ C_2 ในการบ่มโยเกิร์ตที่อุณหภูมิ 37 °C ตลอดระยะเวลาการบ่ม 10 ชั่วโมง

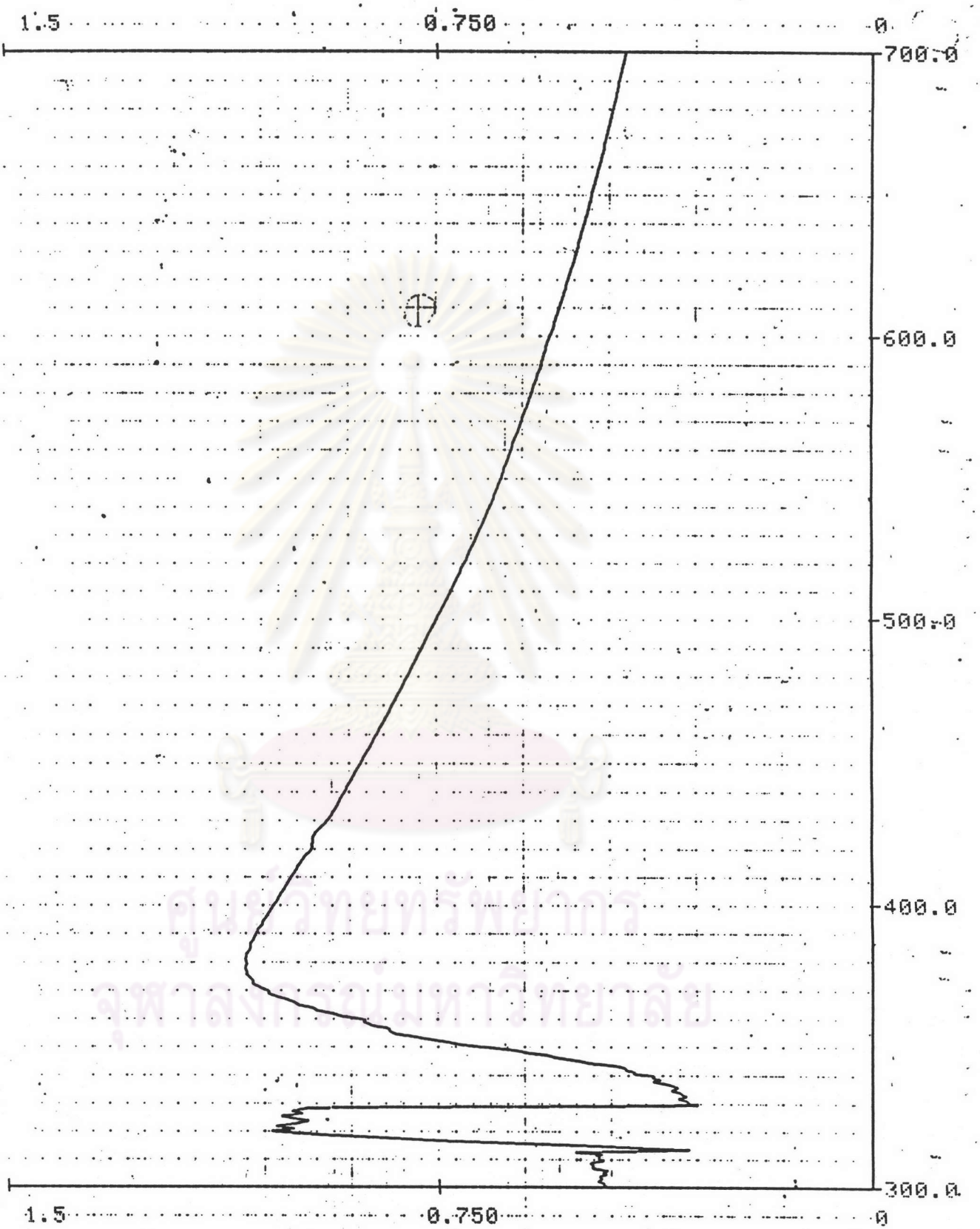
hrs	C_1		C_2		หัวเชื้อผสมของ C_1 กับ C_2	
	pH	ร้อยละของกรด	pH	ร้อยละของกรด	pH	ร้อยละของกรด
0	6.44±0.02	0.171±0.003	6.44±0.02	0.164±0.000	6.45±0.04	0.169±0.006
2	6.35±0.00	0.181±0.000	6.05±0.00	0.218±0.000	6.06±0.00	0.214±0.000
4	6.30±0.08	0.189±0.011	4.92±0.04	0.527±0.023	4.90±0.07	0.560±0.023
6	6.17±0.12	0.195±0.008	4.38±0.03	0.753±0.018	4.34±0.02	0.757±0.012
8	5.85±0.00	0.247±0.000	4.25±0.00	0.821±0.021	4.22±0.05	0.794±0.018
10	5.39±0.23	0.346±0.040	4.25±0.00	0.868±0.029	4.19±0.05	0.866±0.032

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

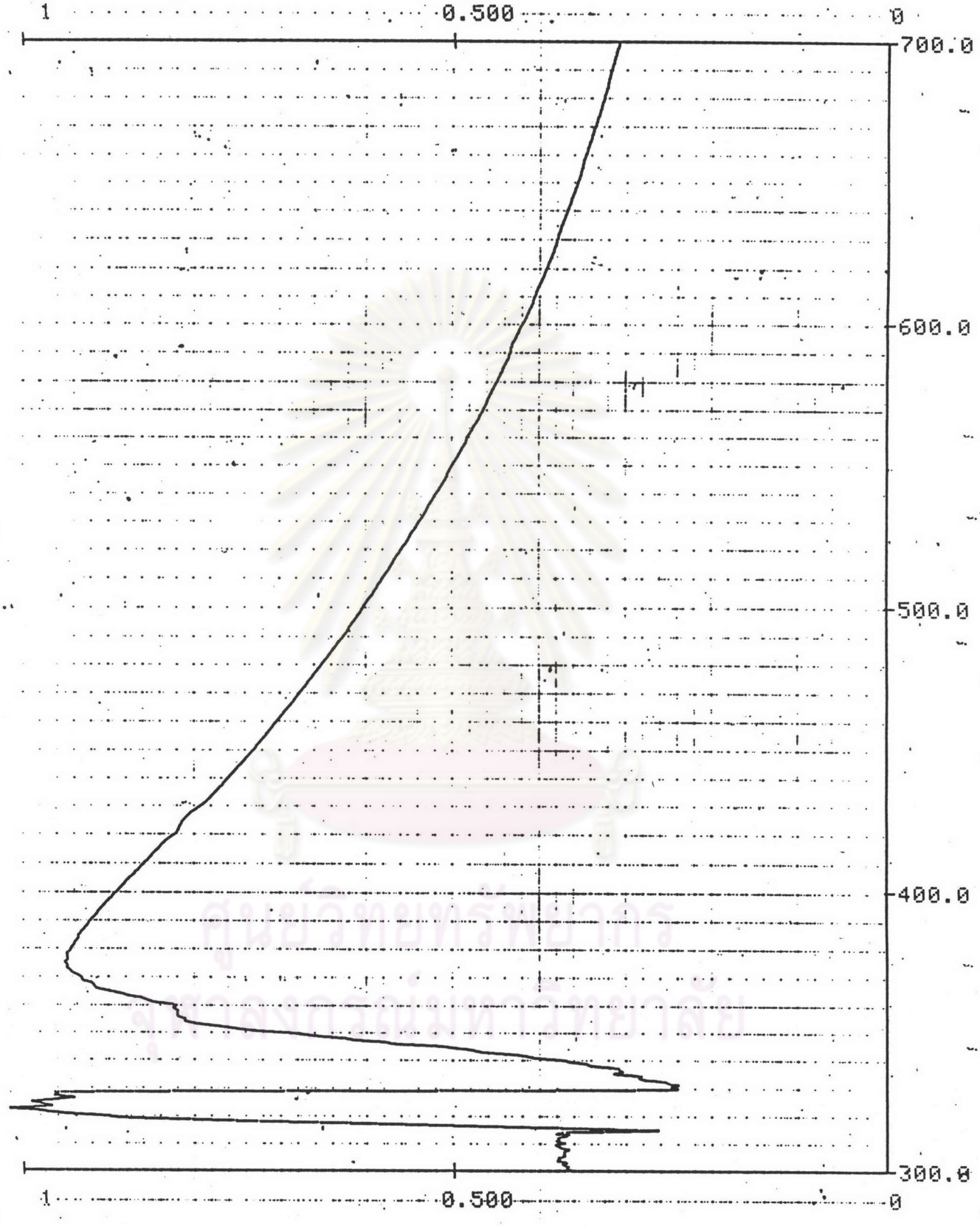
ตารางที่ 28 การเปลี่ยนแปลง pH และร้อยละของกรด ต่อเวลาของเชื้อแบคทีเรียผลิตกรดแลคติค Wild Type สายพันธุ์ Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophilus และเชื้อผสม ของ 2 ตัว ในการบ่มโยเกิร์ตที่อุณหภูมิ 37 °C ตลอดระยะเวลาการบ่ม 10 ชั่วโมง

hrs	L. bulgarucus		S. thermophilus		หัวเชื้อผสม	
	pH	ร้อยละของกรด	pH	ร้อยละของกรด	pH	ร้อยละของกรด
0	6.50±0.07	0.176±0.009	6.46±0.12	0.187±0.000	6.48±0.12	0.176±0.009
2	6.40±0.07	0.176±0.009	6.28±0.11	0.204±0.000	6.32±0.11	0.191±0.000
4	6.40±0.07	0.190±0.009	6.02±0.19	0.242±0.006	6.04±0.18	0.234±0.006
6	6.25±0.00	0.190±0.009	5.72±0.12	0.294±0.006	5.72±0.10	0.299±0.001
8	6.15±0.00	0.217±0.030	5.58±0.13	0.332±0.006	5.54±0.08	0.344±0.006
10	5.94±0.13	0.270±0.075	5.35±0.01	0.385±0.051	5.36±0.01	0.400±0.060

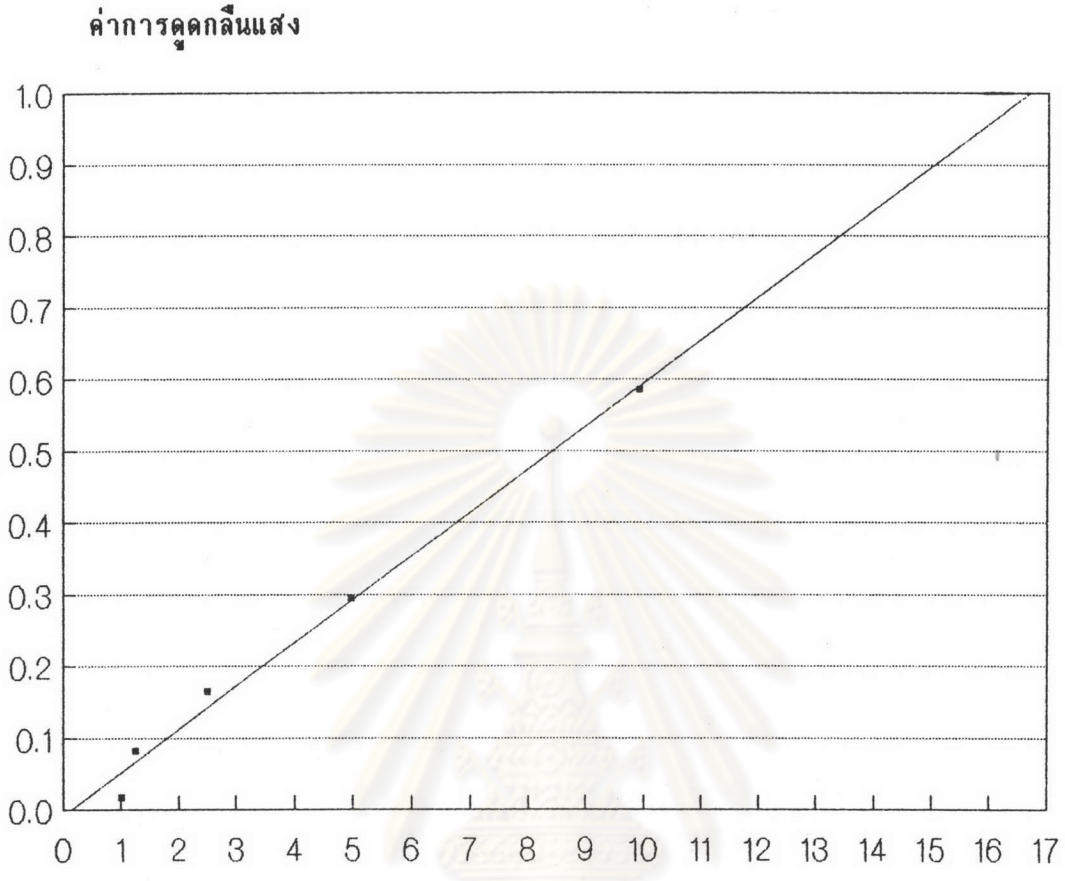
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่21 การวัดการดูดกลืนแสงของเชื้อแบคทีเรีย A_1 ที่คัดแยกได้จากโยเกิร์ตในทางการค้าที่เจริญในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว Lactic Broth ที่ความยาวคลื่น 300 ถึง 700 นาโนเมตร

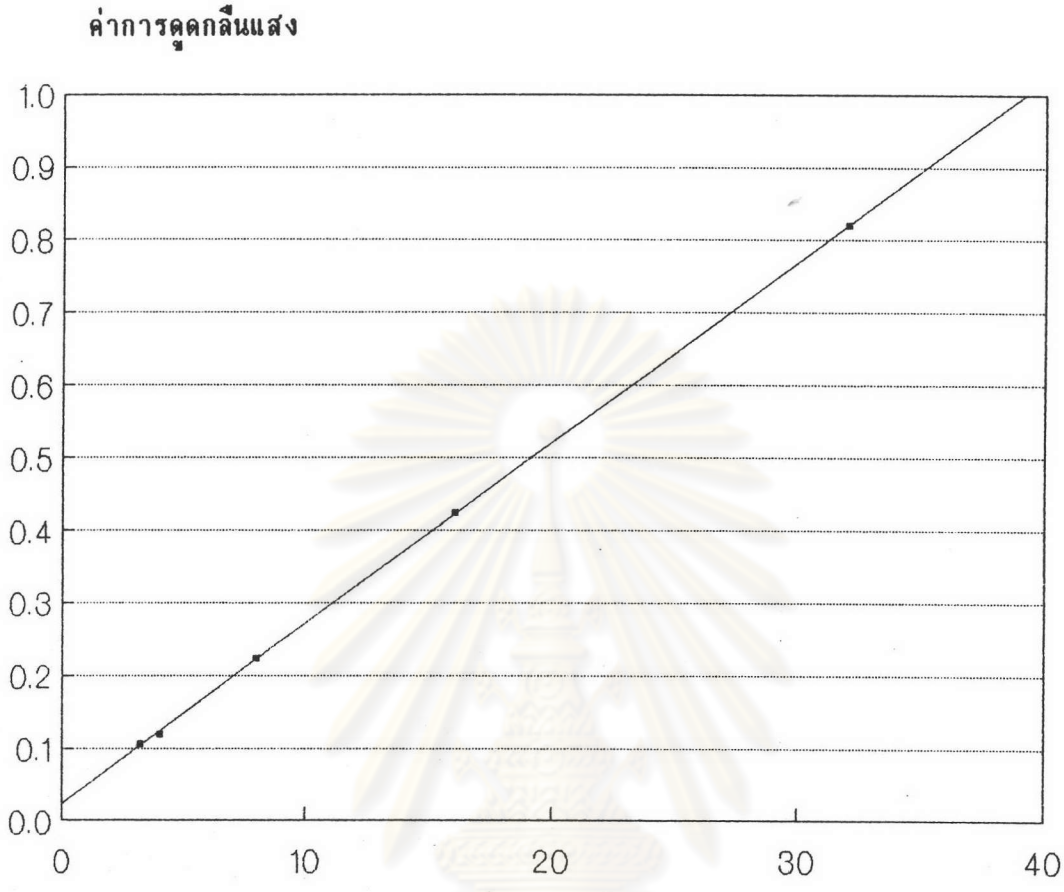


รูปที่ 22 การวัดการดูดกลืนแสงของเชื้อแบคทีเรีย A_2 ที่คัดแยกได้จากโยเกิร์ตในทางการค้าที่เจริญในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว Lactic Broth ที่ความยาวคลื่น 300 ถึง 700 นาโนเมตร



รูปที่ 23 กราฟมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าการดูดกลืนแสง กับ ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย A_1 โดยทำการเจือจางด้วยอาหารเหลว Lactic Broth

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 24 กราฟมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าการดูดกลืนแสง กับ ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย A_2 โดยทำการเจือจางด้วยอาหารเหลว Lactic Broth

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผู้ทดสอบ _____ วันที่ ____/____/2537

ตัวอย่างที่ท่านได้รับนี้เป็นตัวอย่าง โยเกิร์ต ที่ผ่านการหมักด้วยเชื้อแบคที่เรียที่แยกได้จาก โยเกิร์ตทางการค้า ขอความกรุณาผู้ทดสอบทำการชิมตัวอย่างที่ได้รับ และตัวอย่างเปรียบเทียบ (control sample) แล้วประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้าน กลิ่นรส ความเปรี้ยว และการยอมรับรวม

เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละด้าน ใช้ช่วงระดับคะแนนตั้งแต่ 1 - 5 โดยระดับ 1 เป็น ระดับคะแนนที่ต่ำสุด (ไม่ปรากฏหรือตรวจจับลักษณะที่ต้องการได้) และ ระดับ 5 เป็น ระดับคะแนนที่ดีที่สุด (ลักษณะทดสอบมีคุณภาพทัดเทียมกับตัวอย่างเปรียบเทียบ)

เบอร์ตัวอย่าง	ระดับคะแนน จากการประเมินผลการทดสอบทางด้าน		
	กลิ่น-รส	ความเปรี้ยว	การยอมรับรวม
CONTROL	5	5	5
นมสด	1	1	1

- ขอบคุณครับ -

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผู้ทดสอบ _____ วันที่ ____/____/2537

ตัวอย่างที่ท่านได้รับนี้เป็นตัวอย่าง โยเกิร์ตผงคืนรูป เตรียมจากนมสดผ่านการหมักด้วยเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากโยเกิร์ตทางการค้า และผ่านกระบวนการทำแห้ง ขอความกรุณาผู้ทดสอบทำการชิมตัวอย่างที่ได้รับและตัวอย่างเปรียบเทียบ (control sample) แล้วประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้าน สี กลิ่น-รส ความเปรี้ยว ลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม

เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละด้าน ใช้ช่วงระดับคะแนนตั้งแต่ 1 - 5 โดยระดับ 1 เป็น ระดับคะแนนที่ต่ำสุด (ไม่ปรากฏหรือตรวจจับลักษณะที่ต้องการได้) และ ระดับ 5 เป็น ระดับคะแนนที่ดีที่สุด (ลักษณะทดสอบมีคุณภาพทัดเทียมกับตัวอย่างเปรียบเทียบ)

เบอร์ตัวอย่าง	ระดับคะแนน จากการประเมินผลการทดสอบทางด้าน					
	สี	กลิ่น-รส	ความเปรี้ยว	ลักษณะปรากฏ	เนื้อสัมผัส	การยอมรับรวม
CONTROL	5	5	5	5	5	5
นมสด	5	1	1	-	-	-

- ขอบคุณครับ -

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ดีมาก เทียบเท่าตัวอย่างควบคุม

4 หมายถึง ดี

3 หมายถึง พอใช้ ยังยอมรับได้

2 หมายถึง เริ่มเกิดข้อบกพร่อง

1 หมายถึง เกิดข้อบกพร่องมาก ต้องแก้ไข

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นาย พรเทพ เมฆารักษ์ภิญโญ เกิดเมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม พ.ศ. 2512 จังหวัดกรุงเทพมหานครฯ สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยา) จากภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในปี พ.ศ. 2533 เริ่มศึกษาในภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2534

ปัจจุบันทำหน้าที่ ผู้จัดการฝ่ายพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพ บริษัท อาจิตต์ อินเตอร์เนชั่นแนล เพ็พเพอร์ แอนด์ สไปซ์ จำกัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย