บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์. สินค้าเกษตร. [ออนไลน์] [ม.ป.พ.]. [สืบค้นวันที่ 1 ธันวาคม 2554]. Available from : URL : http://www.dit.go.th/nongbualamphu/contentdet.asp?deptid =86&id=4972

คนึงนิจ ก่อธรรมฤทธิ์. "การศึกษาและการวิเคราะห์สถานภาพและศักยภาพการผลิต การใช้และความต้องการ Probiotic ของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์." ธุรกิจอาหารสัตว์. 14 (53) (2540) : 9-17.

จริยา สินเดิมสุข และสุวนี สุภเวชย์. "การตรวจเชื้อ *Campylobacter* spp. ในเนื้อไก่สดแช่เย็นจากตลาดและซุปเปอร์มาเก็ตต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร." (งานวิจัยงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2539). กรุงเทพฯ : [ม.ป.พ.], 2539.

จาตุรงค์ จงจีน และสุพรรนี แก่นสาร อะโอกิ. "การคัดเลือก *Bacillus* spp. ที่ผลิตเอนไซม์โปรติเอสและไคติเนสจากดิน." Agricultural Science Journal. 41(3/1) (Suppl.) (2553) : 317-320.

จักรพันธ์ สุวรรณพิมพ์ และสุพรรนี แก่นสาร อะโอกิ. "การคัดเลือก *Bacillus* spp. ที่ผลิตเอนไซม์โปรติเอส อะไมเลสและไลเปสจากดิน." Agricultural Science Journal. 40 (1) (suppl.) (2552) : 389-392.

จิโรจ ศศิปรียจันทร์. Handbook on Poultry Diseases (ฉบับภาษาไทย). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัทธนาเพรส แอนด์ กราฟฟิค จำกัด, 2544.

ไชยวัฒน์ ไชยสุต. โพรไบโอติก จุลินทรีย์เพื่อชีวิต. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : นวัตกรรมสุขภาพ สำนักพิมพ์, 2554.

ทวีพร เกตุอร่าม. ภาวะเหมาะสมเพื่อการผลิตไลเปส โดย *Bacillus* spp. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

ทิม พรรณศิริ และ Arscott, G.H. "ผลการใช้ยาปฏิชีวนะกับการเจริญเติบโตของไก่." วิทยาสารเกษตรศาสตร์ เล่ม 2. 1 (2504) : 65-72.

ธิปชัย วัฒนวิจารณ์. การคัดเลือกแบคทีเรียที่สามารถย่อยสลายเซลลูโลสได้. (เอกสารโครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์). กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาชีวเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

นฤมล เกษรล้ำ. การผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำบีบเปลือกสับปะรดโดยใช้ถังปฏิกรณ์แบบลูกผสม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมชีวภาพ ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2552.

นันทนา อรุณฤกษ์. การจำแนกแบคทีเรียกลุ่มแอโรปส์ (Classification of Rerobic Bacteria). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2537.

บุญเรียง ล้ำชัยภูมิ. การคัดเลือกและผลิตจุลินทรีย์ที่เป็นสารเสริมชีวนะเพื่อใช้ในการเลี้ยงไก่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544.

บุปผา เตติวัฒน์ และคณะ. การปรับสภาวะการเพาะเลี้ยงบาซิลัสจากดินในประเทศไทยให้ผลิตเอนไซม์โปรติเอสในปริมาณสูง. (เอกสารโครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์). กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

ปราณี อ่านเปรื่อง. เอนไซม์ในอาหาร ตอนที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

พัชรินทร์ บุญเอี่ยม. การเจริญและการใช้น้ำตาลในการเลี้ยงเชื้อเดี่ยวและการเลี้ยงเชื้อผสมของ *Bacillus amyloliquefaciens* IFO14141 และ *Saccharomyces cerevisiae* SKP1 เพื่อการผลิตเอทานอล. (โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์). กรุงเทพฯ : ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

พิเชฐ อิฐกอ. การผลิตแอลฟาอะไมเลสจาก *Bacillus amyloliquefaciens* KA 63. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

เพิ่มพงษ์ ศรีประเสริฐศักดิ์. การผลิตและเก็บเชื้อแลคติกที่ใช้เป็นอาหารเสริมสุกรในรูปเชื้อผง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2524.

ภัทริดา โปฎก และคณะ. "ผลของการใช้แบคทีเรียสกุล *Bacillus* spp. ต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรค *Aeromonas hydrophila* และ *Streptococcus agalactiae* ในปลานิล (*Oreochromis niloticus*)." ใน เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49. กรุงเทพฯ : [ม.ป.พ.], 2554.

มินตรา ศีลอุดม. การใช้ *Bacillus* spp. เป็นโปรไบโอติกในการยับยั้งเชื้อ Vibri Harveyi และการกระตุ้นภูมิคุ้มกันในกุ้งขาวแวนนาไม (*Litopenaeus vannamei*, Boone). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2552.

มีชัย ลัดดี. บทปฏิบัติการที่ 2 การคัดแยกแบคทีเรียกรดแลกติก" E-Learnning คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. [ออนไลน์] 2554. [สืบค้นวันที่ 19 มกราคม 2554]. จาก http://www.agro.kmutnb.ac.th/e-learning/521302/2.php

รัชฎาภรณ์ ทองเหม. การผลิตโปรไบโอติกโดยใช้เชื้อผสมของแบคทีเรียกรดแลคติกกับยีสต์ และการรอดชีวิตของเชื้อในสภาวะจำลองทางเดินอาหารของไก่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาจุลชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2551.

รจเรข ชคทันต์บดี. การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเจริญ *Lactobacillus plantarum* LP64 ในอาหารกุ้ง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546.

ลิขิต เอียดแก้ว. ไก่กระทง. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, 2541.

วรการ ชิตานนท์. ผลของการเสริมโปรไบโอติกต่อคุณลักษณะทางการเจริญเติบโต ลักษณะซากจำนวนจุลินทรีย์ในลำไส้ และภูมิคุ้มกันต่อวัคซีนโรคนิวคาสเซิลในไก่กระทง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวบาล ภาควิชาสัตวบาล บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550.

วราภรณ์ หิรัญวงษ์. คุณสมบัติที่เหมาะสมของแบคทีเรียกรดแลคติกต่อการเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ในลำไส้ของไก่กระทง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550.

ไวรุจน์ เดชมหิทกุล และคณะ. "การศึกษาสูตรอาหารและกระบวนการผลิตสปอร์ *Bacillus subtilis* เพื่อเป็นโปรไบโอติกในสัตว์." วารสารวิจัยและพัฒนา มจธ. ฉบับที่ 2. 30 (เมษายน-มิถุนายน 2550).

ศิริรัตน์ เร่งพิพัฒน์. การทำบริสุทธิ์สารต้านจุลชีพจาก *Bacillus* S11. (รายงานผลงานวิจัย). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

สาวิตรี บุญส่ง และดำรง พฤษราช. การสำรวจหาเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในซากไก่. เอกสารการประชุมทางวิชาการเกษตรศาสตร์และชีววิทยาแห่งชาติ ครั้งที่ 16. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2521.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

สาวิตรี วทัญญูไพศาล, พรหล้า ขาวเธียร และรสมันต์ จงเจริญ. คู่มือปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป ฉบับปรับปรุง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2529.

สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดชื่อ ประเภท ชนิดหรือลักษณะของวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ ที่ให้ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหารสัตว์เพื่อขายตลอดจนอัตราส่วนหรือปริมาณที่ให้ใช้ หรือห้ามมิให้ใช้วัตถุนั้นเกินกำหนด พ.ศ. 2539. กรุงเทพฯ : สำนักงาน, 2539.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร. กรุงเทพฯ : [ม.ป.พ.], 2553.

_____. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2555. กรุงเทพฯ : [ม.ป.พ.], 2555.

สุรเชษฐ์ วงศ์สิทธิ์ธนะกิจ. การศึกษาประสิทธิภาพการย่อยแป้งมันสำประหลังโดย *Bacillus* sp. CU-03 สายพันธุ์ที่แยกได้ใหม่จากดิน เพื่อผลิตเอทานอล. (โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์). กรุงเทพฯ : ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

สุรศักดิ์ จิตตวิสุทธิกุล. การคัดแยกและการจำแนกสารยับยั้งจุลินทรีย์ ในแบคทีเรียกรดแลคติกที่แยกได้จากลำไส้ไก่โดยใช้ PCR technique. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน, 2548.

สุวณี เฉลิมชัยนุกูล. การยับยั้งจุลินทรีย์และการทำให้สารต้านจุลชีพผลิตจาก *Bacillus subtilis* K-05 บริสุทธิ์บางส่วน. (โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์). กรุงเทพฯ : ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

สมศักดิ์ วรคามิน. เอนไซม์ กุญแจแห่งชีวิต. กรุงเทพฯ : สยามเจริญพานิชย์ (กรุงเทพมหานคร) จำกัด, 2550.

อรพิน ภูมิภมร และสุชาดา คูชัยสิทธิ์. "การผลิตสารปฏิชีวนะจาก *Bacillus* และการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ก่อโรคในสัตว์เศรษฐกิจ." ใน เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31. กรุงเทพฯ : [ม.ป.พ.], 2536.

ภาษาอังกฤษ

Abadias, M., et al. "Effect of Freeze Drying and Protectants on Viability of The Biocontrol Yeast *Candida sake*." International Journal of Food Microbiology. 65 (2001) : 173-182.

Abidi, F., Limam, F. and Nejib, M.M. "Production of Alkaline Proteases by *Botrytis cinerea* Using Economic Raw Materials: Assay as Biodetergent." Process Biochem. 43 (2008) : 1202-1208.

Abildgaard, L., et al. "The Effect of Feeding a Commercial Essential Oil Product on *Clostridium perfringens* Numbers in The Intestine of Broiler Chickens Measured by Real-Time PCR Targeting The α-Toxin-Encoding Gene (*plc*)." Animal Feed Science and Technology. 157 (2010) : 181-189.

Achtman, M., et al. "Clonal Analysis of *Escherichia coli* O2: K1 Isolated from Diseased Humans and Animals." Infect. Immun. 51 (1986) : 268-276.

Ajayi, A. and Fagade, O.E. "Utilization of Corn Starch as Substrate for ß-Amylase by *Bacillus spp.*" African Journal of Biomedical Research. 6 (1) (2003) : 37-42.

Ampatzoglou, A., et al. "Influence of Fermentation on The Acid Tolerance and Freeze Drying Survival of *Lactobacillus rhamnosus* GG." Biochemical Engineering Journal. 52 (2010) : 65-70.

Ananta, E., Volkert, M. and Knorr, D. "Cellular Injuries and Storage Stability of Spray-Dried *Lactobacillus rhamnosus* GG." International Dairy Journal. 15 (2005) : 399-409.

A.O.A.C. official Method of Analysis. 16th ed. Arlington Virginia : Association of Official Analytical Chemists, 1995.

Bacteriological Analytical Manual M97. Mannitol Salt Agar. [online] [2001]. [cited 2011 Dec 1]. Available from : URL : http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/ LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/ucm063989.htm

Bacteriological Analytical Manual M103. Motility Test Medium (Semisolid). [online] [2001]. [cited 2011 Dec 1]. Available from : URL : http://www.fda.gov/Food/ ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/ ucm064059.htm

Barbosa, T.M., et al. "Henriques Screening for *Bacillus* Isolates in The Broiler Gastrointestinal Tract." American Society for Microbiology. 71 (2) (2005) : 968-978.

Barboza-Corona, J.E., et al. "Activity of Bacteriocins Synthesized by *Bacillus thuringiensis* Against *Staphylococcus aureus* Isolates Associated to Bovine Mastitis." Veterinary Microbiology. 138 (2009) : 179-183.

Barger, E.H., Card, L. and Pomeroy, B.S. "Diseases and Parasites of Poultry." Canadian Journal of Coparative Medicine. 22 (6) (1958).

Biourge, V., et al. "The Use of Probiotics in the Diet of Dogs." American Society for Nutritional Sciences. Journal Nutr. 128 (1998) : 2730S-2732S.

Bozaanic, R., Lovkovic, S. and Jelicic, I. "Optimising Fermentation of Soymilk with Probiotic Bacteria." Czech Jouranl Food Science. 29 (1) (2011) : 51-56.

Brighigna, L., et al. "Role of The Nitrogen Fixing Bacterial Microflora in The Epiphytism of Tillandsia (Baomeliace)." American Journal of Botany. 79 (7) (1992.) : 723-727.

Bruno, M.E.C., Kaiser, A. and Montville, T.J. "Depletion of Proton Motive Force by Nisin in *Listeria monocytogenes* Cellst" Applied and Environmental Microbiology. 58 (7) (1992) : 2255-2259.

Buchanan R.E., et al. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. [n.p.] : The Williams and Willins Company, 1947.

Budde, I., et al. "Adaptation of *Bacillus subtilis* to Growth at Low Temperature: a Combined Transcriptomic and Proteomic Appraisal." Microbiology. 152 (2006) : 831-853.

Burdon, K. "Useful Criteria for The Identification of *Bacillus anthracis* and Related Species." Criteria for *Bacillus anthracis* Identification. 71 (1956) : 25-29.

Caldeira, A.T., et al. "Antimicrobial activity of Steady-State Cultures of *Bacillus* sp. CCMI 1051 Against Wood Contaminant Fungi." Biochemical Engineering Journal. 30 (2006) : 231-236.

Carvalho, A.S., et al. "Relevant Factors for The Preparation of Freeze-Dried Lactic Acid Bacteria." International Dairy Journal. 14 (2004) : 835-847.

Cenci, G., Trotta, F. and Caldini, G. "Tolerance to Challenges Miming Gastrointestinal Transit by Spores and Vegetative Cells of *Bacillus clausii*." Journal of Applied Microbiology. (2006) : 1364-5072.

Chaiyawan, N., et al. "Characterization and Probiotic Properties of *Bacillus* Strains Isolated from Broiler." The Thai Journal of Veterinary Medicine. 40 (2) (2010) : 207-214.

Chaturvedi, M., et al. "Lipase Production from *Bacillus subtilis* MTCC 6808 by Solid State Fermentation Using Ground Nut Oil Cakes as Substrate." Journal of Microbiology. 5 (8) (2010) : 725-730.

Cherifi, A., et al. "Clonal Relationships Among *Escherichia coli* Serogroup O78 Isolates from Human and Animal Infections." Journal of Clinical Microbiology. 32 (1994) : 1197-1202.

Chiba, L.I. "Section 12: Poultry Nutrition and Feeding." Animal Nutrition Handbook. (2009) : 316-331,

Chikindas, M.L., et al. "Pediocin PA-1, Bacteriocin from *Pediococcus acidilactici* PAC 1.O, Forms Hydrophilic Pores in The Cytoplasmic Membrane of Target Cells." Applied and Environmental Microbiology. 59 (7) (1993) : 3577-3584.

Cho, K.M., et al. "Changes of Phytochemical Constituents (Isoflavones, Flavanols, and Phenolic Acids) During Cheonggukjang Soybeans Fermentation Using Potential Probiotics *Bacillus subtilis* CS90." Journal of Food Composition and Analysis. 24 (2011) : 402-410.

Cladera-Olivera F., Caron, G.R. and Brandelli, A. "Bacteriocin Production by *Bacillus licheniformis* Strain P40 in Cheese Whey Using Response Surface Methodology." Biochemical Engineering Journal. 21 (2004) : 53-58.

Cleveland, J., et al. "Bacteriocins: Safe, Natural Antimicrobials for Food Preservation." International Journal of Food Microbiology. 71 (2001) : 1-20.

Coloe, P.J., Bagust, T.J. and Ireland, L. "Development of The Normal Gastrointestinal Microfiora of Specific Pathogen-Free Chickens." J. Hyg., Camb. 92 (1984) : 79-87.

Coursodon, C.F., et al. "*Clostridium perfringens* Alpha Toxin is Produced in The Intestines of Broiler Chicks Inoculated with an Alpha Toxin Mutant." Anaerobe. 16 (2010): 614-617.

Das, S., et al. "Development of an Air Recirculatin Tray for High Moisture Biological Material." Journal of food engineering. 50 (2001) : 223-227.

Deka, D., et al. "Enhancement of Cellulase Activity from a New Strain of *Bacillus subtilis* byMediumOptimization and Analysis with Various Cellulosic Substrates." SAGE-Hindawi Access to Research Enzyme Research. (February 2011).

Dhanapathi, Prabhakar, T.G. and Prabhakar, P. "Antibacterial Activity of *Bacillus subtilis* Exract on Pathogenic Organism." Tamil Nadu Journal Veterinary & Animal Sciences. 4 (4) (July-August 2008) : 150-153.

Dhawale, A. "Better Eggshell Quality with a Gut Acidifier." Poultry International. (April 2005)

Dondero, N.C. and Holbert, P.E. "The endospore of *Bacillus polymyxa*." Endospore of *Bacillus polyaiyxa*. 74 (1957) : 43-44.

Dortmans, J. Virulence Determinants of Newcastle Disease Virus. Johannes Cornelius Franciscus Maria Dortmans, 2011.

Duc, L.H., et al. "Characterization of *Bacillus* Probiotics Available for Human Use." Applied and environmental microbiology. 70 (4) (2004) : 2161-2171.

Dunkley, K.D., et al. "Foodborne Salmonella Ecology in The Avian Gastrointestinal Tract." Anaerobe. 15 (2009) : 26-35

Eggert, T., et al. "Extracellular Lipases from *Bacillus subtilis* : Regulation of Gene Expression and Enzyme Activity by Amino Acid Supply and External pH." FEMS Microbiology Letters. 225 (2003) 319-324.

Essa, M.A, et al. "Effect of Different Dietary Probiotics on Growth, Feed Utilization and Digestive Enzymes Activities of Nile Tilapia, Oreochromis niloticus." Journal of the Arabian Aquaculture Society. 5 (2) (December 2010).

Fontaine, E. A., Claydon, E., and Taylor-Robinson, D. "Lactobacilli from Women With or Without Bacterial Vaginosis and Observations on The Significance of Hydrogen Peroxide." Microbial Ecology In Health and Disease. 9 (1996) : 135-141.

Foust, A.S., et al. *Principle of unit operations*. John Wiley&Son, Inc. : New York, 1980.

Gardiner, G.E., et al. "A Spray-Dried Culture for Probiotic Cheddar Cheese Manufacture." International Dairy Journal. 12 (2002) : 749-756.

Geankoplis, C.J. *Transport process and separation process principles*. 4th ed. Prentice Hall Professional Technical Reference : New Jersey, 2003.

Gong, J., et al. "Molecular Analysis of Bacterial Populations in The Ileum of Broiler Chickens and Comparison with Bacteria in The Cecum." FEMS Microbiology Ecology. 41 (2002) : 171-179.

_____. "16S rRNAgene-Based Analysis of Mucosa-Associated Bacterial Communityand Phylogeny in The Chicken Gastrointestinal Tracts : Fromcrops to Ceca." FEMS Microbiology Ecology. 59 (2007) : 147-157.

Gouda, M.K., Swellam, A.E. and Omar, S.H. "Production of PHB by a *Bacillus megaterium* Strain Using Sugarcane Molasses and Corn Steep Liquor as Sole Carbon and Nitrogen Sources." Microbiol. Res. 156 (2001) : 201-207.

Hansen, J.B., Doubet, R.S. and Ram, J. "Alginase Enzyme Production by *Bacillus circulans*." Applied and environmental microbiology. 47 (4) (April 1984) : 704-709.

Hasan, F. and Hameed, A. "Optimization of Lipase Production from *Bacillus* sp." Pakistan Journal of Botany (special issue). 33 (2001) : 699-796.

Haq, I.-U. and Mukhtar, H. "Biosynthesis of Protease from *Lactobacillus paracasei* : Kinetic Analysis of Fermentation Parameters." Indian Journal of Biochemistry and Biophysics. 43 (December 2006) : 377-381.

Haq, I.-ul, et al. "Production of Alpha Amylase by *Bacillus licheniformis* Using an Economical Medium." Bioresource Technology. 87 (2003) : 57-61.

Heck, J.X., Hertz, P.F. and Ayub, M.A.Z. "Cellulase and Xylanase Production by Isolated Amazon *Bacillus* Strain Using Soybean Industrial Residue Based Solid-State Cutivation." Journal of Microbiology. 33 (2002) : 213-218.

Helander, I.M., and Mattila-Sandholm, T. "Permeability Barrier of The Gram-Negative Bacterial Outer Membrane with Special Reference to Nisin." International Journal of Food Microbiology. 60 (2000) : 153-161.

Jamilah, I., et al. "Activity of Proteolytic and Amylolytic Enzymes from *Bacillus* spp. Isolated from Shrimp Ponds." Microbiology. 3 (2) (August 2009) : 67-71.

Janmaat, A. and Morton, R. "Biosecurity and Product Integrity." Northern Territory Government : Agnote. K1 (June 2010) :1-6.

Jin, L.Z., et al. "Digestive and Bacterial Enzyme Activities in Broilers Fed Diets Supplemented with Lactobacillus Cultures." Poultry Science. 79 (2000) : 886-891.

Jin, L.Z., et al. "Effects of Adherent *Lactobacillus* cultures on Growth, Weight of Organs and Intestinal Microflora and Volatile Fatty Acids in Broilers." Animal Feed Science Technology. 70 (1998) : 197-209.

Joo, H.-S. and Chang, C.-S. "Production of Protease from a New Alkalophilic *Bacillus* sp. I-312 Grown on Soybean Meal: Optimization and Some Properties." Process Biochemistry. 40 (2005) 1263-1270.

Joo, H.-S., et al. "Bleach-Resistant Alkaline Protease Produced by a *Bacillus* sp. Isolated from The Korean Polychaete, *Periserrula leucophryna*." Process Biochemistry. 39 (2004) : 1441-1447.

Kabir, S.M.L. "Avian Colibacillosis and Salmonellosis: A Closer Look at Epidemiology, Pathogenesis, Diagnosis, Control and Public Health Concerns." International Journal of Environmental Research and Public Health. 7 (2010) :89-114.

Kacaniova, M, Kmet, V. and Cubon, J. "Effect of Enterococcus faecium on The Digestive Tract of Poultry as a Probiotic." Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 30 (2006) : 291-298.

Kanimozhi, K., Devairrakam, E.G.W.J. and Jegadeeshkumar D. "Production and Optimization of Lipase from *Bacillus Subtilis*." International Journal of Biological Technology. 2(3) (2011) : 6-10.

Khalil, R., et al. "Isolation and Partial Characterization of a Bacteriocin Produced by a Newly Isolated *Bacillus megaterium* 19 Strain." Pakistan Journal of Nutrition. 8 (3) (2009) : 242-250.

Konsoula, Z. and Liakopoulou-Kyriakides, M. "Thermostable α-Amylase Production by *Bacillus subtilis* Entrapped in Calcium Alginate Gel Capsules." Enzyme and Microbial Technology. 39 (2006) : 690-696.

Korsten, L. and Cook, N. "Optimizing Culturing Conditions for *Bacillus Subtilis*." South African Avocado Growers' Association Yearbook. 19 (1996) : 54-58.

Kosin, B. and Rakshit, S.K. "Microbial and Processing Criteria for Production of Probiotics. Food." Technology and Biotechnology. 44 (3) (2006) : 371-379.

Lee, K.-W., et al. "Effect of *Bacillus*-Based Direct-Fed Microbials on *Eimeria maxima* Infection in Broiler Chickens." Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases. 33 (2010) : e105-e110.

Li, J., Tan, B. and Mai, K. "Dietary probiotic *Bacillus* OJ and Isomaltooligosaccharides Influence The Intestine Microbial Populations, Immune Responses and Resistance to White Spot Syndrome Virus in Shrimp (*Litopenaeus vannamei*)." Aquaculture. 291 (2009) : 35-40.

Logan, N.A. and Berkeley, R.C.W. "Identification of *Bacillus* Strains Using The API System." Journal of General Microbiology. 130 (1984) : 1871-1882.

Maki, M., Leung, K.T. and Qin, W. "The Prospects of Cellulase-Producing Bacteria for The Bioconversion of Lignocellulosic Biomass." International Journal of Biological Sciences. 5 (5) (2009) : 500-516.

Massadeh, M. I. and Sabra, F.M. "Production and Characterization of Lipase from *Bacillus stearothermophilus*." African Journal of Biotechnology. 10 (61) (October 2011) : 13139-13146.

Mauriello, G., et al. "Spray-Drying of Bacteriocin- Producing Lactic Acid Bacteria." Journal Food Prot. 62 (7) (1999) : 773-777.

Mccabe, W.L., Smith, J.C. and Harriott, P.P. Unit Operations of Chemical Engineering. 6th ed. McGraw-Hill Companies, Inc. : New York, 2001.

Meng, X.C., et al. "Anhydrobiotics: The Challenges of Drying Probiotic Cultures." Food Chemistry. 106 (2008) : 1406-1416.

Millqvist-Fureby, A., Malmsten, M. and Bergenstahl, B. "Spray-Drying of Trypsin - Surface Characterisation and Activity Preservation." International Journal of Pharmaceutics. 188 (1999) : 243-253.

Miyamoto-Shinohara, Y., et al. "Survival Curves for Microbial Species Stored by Freeze-Drying." Cryobiology. 52 (2001) : 27-32.

Mooljuntee, S., Chansiripornchai, P. and Chansiripornchai, N. "Prevalence of The Cellular and Molecular Antimicrobial Resistance Against *E.coli* Isolated from Broiler." The Thai Journal of Veterinary Medicine. 40 (3) (2010) : 311-315.

Morgan, C.A, et al. "Preservation of micro-organisms by drying; A review." Journal of Microbiological Methods. 66 (2006) : 183-193.

Nandy, S.K., Prasad, V. and Venkatesh, K.V. "Effect of Temperature on The Cannibalistic Behavior of *Bacillus subtilis*." Applied and environmental microbiology. 74 (23) (December 2008) : 7427-7430.

Ndoye, B., et al. "Survival and Preservation after Freeze-Drying Process of Thermoresistant Acetic Acid Bacteria Isolated from Tropical Products of Subsaharan Africa." Journal of Food Engineering. 79 (2007) : 1374-1382.

Neale, E.K. and Chapman, G.B. "Effect of Low Temperature on The Growth and Fine Structure of *Bacillus subtilis*." Journal of Bacteriology. 104 (1) (October1970) : 518-528.

Ogunbanwo, S.T., Sanni, A.I. and Onilud, A.A. "Characterization of Bacteriocin Produced by *Lactobacillus plantarum* F1 and *Lactobacillus brevis* OG1." African Journal of Biotechnology. 2 (8) (August 2003) : 219-227.

Olbrich, H. THE MOLASSES. "*Fermentation Technologist, Institut for Zuckerindustrie, Berlin* (Germany) Berlin 1963." Biotechnologie-Kempe. (2006).

Ouwehand, A.C. and Vesterlund, S. "Antimicrobial Components from Lactic Acid Bacteria." by S., Salminen, A., von Wright and A., Ouwehand, eds. Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects. New York : Marcell Dekker Inc., 2004 : 375-395.

Oyeleke, S.B., Oyewole, O.A. and Egwim, E.C. "Production of Protease and Amylase from *Bacillus subtilis* and *Aspergillus niger* Using *Parkia biglobossa* (Africa Locust Beans) as Substrate in Solid State Fermentation." Advances in Life Sciences. 1 (2) (2011) : 49-53.

Ozrenk, E. and Inci, S.S. "The Effect of Seasonal Variation on The Composition of Cow Milk in Van Province." Pakistan Journal of Nutrition. 7 (1) (2008) : 161-164.

Ozlem, O. "Behaviour and biological control of bacteriocin-producing *Leuconostoc* associated with spoilage of vacuum-packaged Sucuk." Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 27 (2003) : 471-480.

Padmapriya, B., et al. "Production of Lipase Enzyme from Lactobacillus spp. and Its Application in The Degradation of Meat." World Applied Sciences Journal. 12 (10) (2010) : 1798-1802.

Palmfeldt, J., Radstrom, P. and Hahn-Hagerdal, B. "Optimisation of Initial Cell Concentration Enhances Freeze-Drying Tolerance of *Pseudomonas chlororaphis*." Cryobiology. 47 (2003) : 21-29.

Pasnik, D.J., Evans, J.J. and Klesius, P.H. "*Bacillus licheniformis* Isolated During a Fish Kill is Non-Pathogenic." Fisheries science. 74 (2008) : 1351-1353.

Payot, T., Chemaly, Z. and Fick, M. "Lactic Acid Production by *Bacillus coagulans*-Kinetic Studies and Optimization of Culture Medium for Batch and Continuous Fermentations." Enzyme and Microbial Technology. 24 (1999) : 191-199.

Prescott, L.M., Harley, J. and Klein, D.A. Microbiology. 5th ed. New York : The McGraw-Hill Companies, 2002 : 95-130.

Priest, F.G. *Bacillus*. [online] 2011. [cited 2011 Jan 24]. Available from : URL : www.wileyvch. de/books/biotech/pdf/v01bacil.dpf

Poultry Production Manual. "Chapter 3-Avian Anatomy and Physiology." [online] [n.d.]. [cited 2011 Jan 24]. Available from : URL : http://www.ca.uky.edu/poultryprofitability/ Production_manual/Chapter3_Anatomy_and_ Physiology/Chapter3_digestive.html

Purivirojkul, W., Maketon, M. and Areechon, N. "Probiotic Properties of *Bacillus pumilus*, *Bacillus sphaericus* and *Bacillus subtilis* in Black Tiger Shrimp (Penaeus monodon Fabricius) Culture." Kasetsart Journal (Nat. Sci.). 39 (2005) : 262-273.

Quintelas, C., et al. "Biosorption of Cr (VI) by Three Different Bacterial Species Supported on Granular Activated Carbon-A Comparative Study." Journal of Hazardous Materials. 153 (2008) : 799-809.

Qureshi, A.S., et al. "Optimization of Cultural Conditions for Protease Production by *Bacillus subtilis* EFRL 01." African Journal of Biotechnology. 10 (26) (June 2011) : 5173-5181.

Ragione, R.M.L., et al. "*Bacillus subtilis* Spores Competitively Exclude *Escherichia coli* O78:K80 in Poultry." Veterinary Microbiology. 79 (2001) : 133-142.

Ragione, R.M.L. and Woodward, M.J. "Competitive Exclusion by *Bacillus subtilis* Spores of *Salmonella enterica* Serotype Enteritidis and *Clostridium perfringens* in Young Chickens." Veterinary Microbiology. 94 (2003) : 245-256.

Rahman, M.A., et al. "Bacterio-Pathological Studies on Salmonellosis, Colibacillosis and Pasteurellosis in Natural and Experimental Infections in Chickens." Bangladesh Journals of Veterinary Medicine. 2 (2004) : 1-8.

Rahmani, H.R. and Speer, W. "Natural Additives Influence The Performance and Humoral Immunity of Broilers." International Journal of Poultry Science. 4 (9) (2005) : 713-717.

Riaz, N., Ikram-Ul-Haq and Qadeer, M.A. "Characterization of α-Amylase by *Bacillus subtilis*." International Journal of Agriculrure & Biology. 5 (3) (2003) : 249-252.

Rincker, M.J., Carter, S.D. and Gilliland, S.E. "Potential of Amylolytic Cultures of *Lactobacillus Acidophilus* to Improve Dietary Starch Utilization in Weanling Pigs." Animal Science Research Report. (2000) : 142-146.

Rothstein, D.M., Devlin, P.E. and CATE, R.L. "Expression of α-Amylase in *Bacillus licheniformis*." Journal of Bacteriology. 168 (2) (Nov 1986) : 839-842.

Saleem, F., et al. "Compative study of Two Bacteriocins Produced by Representative Indigenous Soil Bacteria." Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences. 22 (3) (2009) : 252-258.

Samanya, M. and Yamauchi, K-E. "Histological Alterations of Intestinal Villi in Chickens Fed Dried *Bacillus subtilis* Var. Natto." Comparative Biochemistry and Physiology Part A. 133 (2002) : 95-104.

Santong K., et al. "Screening and Isolation of *Bacillus* sp. Producing Thermotolerant Protease from Raw milk." Walailak Journal Science & Technology. 5 (1) (2008a) : 151-160.

_____. "Screening, Identification and Antibacterial Activities of Effective Thermotolerant *Bacillus* spp. Strains Isolated from Raw Milk." Walailak Journal Science & Technology. 5 (1) (2008b) : 39-46.

Schallmey M., Singh, A. and Ward, O.P. "Developments in The Use of *Bacillus* species for Industrial Production." Canadian Journal of Microbiology. 50 (2004) : 1-17.

Scharek, L., et al. "Influence of The Probiotic *Bacillus cereus* Var. Toyoi on The Intestinal Immunity of Piglets." Veterinary Immunology and Immunopathology. 120 (2007) : 136-147.

Seldin, L., Elsas, J.D.V. and Penido, E.G.C. "*Bacillus azotofixans* sp. nov. a Nitrogen-Fixing Species from Brazilian Soils and Grass Roots." Internation Iournal of Systematic Bacteriology. 34 (1984) : 451-456.

Sekhon, A., et al. "Production of Extracellular Lipase by *Bacillus megaterium* AKG-1 in Submerged Fermentation." Indian Journal of Biotechnology. 5 (April 2006) : 179-189.

Servin, A.L. and Coconnier, M.H. "Adhesion of Probiotic Strains to The Intestinal Mucosa and Interaction with Pathogens." Best Practice & Research Clinical Gastroenterology. 17 (5) (2003) : 741-754.

Shabeb, M.S.A., et al. "Production of Cellulase in Low-Cost Medium by *Bacillus subtilis* KO Strain." World Applied Sciences Journal. 8 (1) (2010) : 35-42.

Singh, M., et al. "Lipase Production by "*Bacillus subtilis* OCR-4 in Solid State Fermentation Using Ground Nut Oil Cakes as Substrate." Journal of Biological Sciences. 2 (4) (2010) : 241-245.

Soomro, A.H., Masud, T. and Anwaar, K. "Role of Lactic Acid Bacteria (LAB) in Food Preservation and Human Health A Review." Pakistan Journal of Nutrition. 1 (1) (2002) : 20-24.

Sreekumar, G. and Soundarajan, K. "Temperature Adaptation Study on Probiotic *Bacillus subtilis* SK09 Based on its Extracellular Proteins." Advance Journal of Food Science and Technology. 2(5) (2010) : 246-249.

Sturkie, P.D. and Whittow, G.C. Sturkie's Avian Physiology Springer-Verlag, Berlin, (1976).

Sunny-Roberts, E.O. and Knorr, D. "The Protective Effect of Monosodium Glutamate on Survival of *Lactobacillus rhamnosus* GG and *Lactobacillus rhamnosus* E-97800 (E800) Strains During Spray-Drying and Storage in Trehalose-Containing Powders." International Dairy Journal. 19 (2009) : 209-214.

Suwannapinunt, N., Burakorn, J. and Thaenthanee, S. "Effect of Culture Conditions on Bacterial Cellulose (BC) Production from Acetobacter Xylinum TISTR 976 and Physical Propertis of Parchment paper." Suranaree Journal Science Technology. 14 (4) (2007) :357-365.

Tagg, J.R., Dajani, A.S. and Wannamaker, L.W. "Bacteriocins of Gram-Positive Bacteria." American Society for Microbiology. 40 (3) (1976) : 722-756.

Tari, C., Genckal, H. and Tokat, F. "Optimization of a Growth Medium Using a Statistical Approach for The Production of an Alkaline Protease from a Newly Isolated *Bacillus* sp. L21." Process Biochemistry. 41 (2006) : 659-665.

Teo, A.Y.-L. and Tan, H.-M. "Effect of *Bacillus subtilis* PB6 (CloSTAT) on Broilers Infected with a Pathogenic Strain of *Escherichia coli*." Poultry Science Association. 15 (2006) : 229-235.

Teodoro, C.E. de S. and Martins, M.L.L. "Culture Condition for the Production of Thermostable Amylase by *Bacillus* sp." Brazilian Journal of Micribiology. 31 (2000) : 298-302.

Thippeswamy, S., Girigowda, K. and Mulimani, V.H. "Isolation and Identification of α-Amylase Producing *Bacillus* sp. from Dhal Industry Waste." Indian Journal of Biochemistry and Biophysics. 43 (October 2006) : 295-298.

Thirabunyanon, M. and Thongwittaya, N. "Protection Activity of a Novel Probiotic Strain of *Bacillus subtilis* Against *Salmonella Enteritidis* Infection." Research in Veterinary Science. (2011).

Thongsong, B., Kalandakanond-Thongsong, S. and Chavananikul, V. "Effect of The Addition of Probiotic Containing Both Bacteria and Yeast or Antibiotic on Performance Parameters, Mortality Rate and Antibiotic Residue in Broilers." The Thai Journal of Veterinary Medicine. 38 (1) (2008) : 17-26.

Tseng, D.-Y., et al. "Enhancement of Immunity and Disease Resistance in The White Shrimp, *Litopenaeus vannamei,* by The Probiotic, *Bacillus subtilis* E20." Fish & Shellfish Immunology. 26 (2009) : 339-344.

Vidyalakshmi, R., Paranthaman, R. and Indhumathi, J. "Amylase Production on Submerged Fermentation by *Bacillus* spp." World Journal of Chemistry. 4 (1) (2009) : 89-91.

Vyletelova, M., et al. "Occurrence of *Bacillus cereus* and *Bacillus licheniformis* Strains in The Course of UHT Milk Production." Czech Journal of Animal Science. 47 (5) (2002) : 200-205.

Wanasawaeng, W., et al. "Growth Characteristics of The H5N1 Avian Influenza Virus in Chicken Embryonic Egg and MDCK Cell." The Thai Journal of Veterinary Medicine. 39 (3) (2009) : 281-286.

Wang, Y. and Gu, Q. "Effect of Probiotic on Growth Performance and Digestive Enzyme Activity of Arbor Acres broilers." Research in Veterinary Science. 89 (2010) : 163-167.

Warth, A.D., et al. "The Composition and Structure of Bacterial Spore." The Journal of Cell Biology. 16 (1963) : 579-591.

Williams and Wilkins. Bergey's Manual Determinative Bacteriology. 7th ed. U.S.A. : Composed and Printed at The Waverlypress, INC, 1957.

Xueyonga, Z., et al. "Activity-Loss Characteristics of Spores of *Bacillus thuringiensis* During Spray Drying." Food and Bioproducts Processing. 86 (2008) : 37-42.

Yadav A.K., Chaudhari A.B. and Kothari, R.M. "Enhanced Viability of *Bacillus coagulans* after Spray Drying with Calcium Lactate, Storage and Re-Hydration." India Journal of Chemical Technology. 16 (2009) : 516-522.

Yang, L., Ma, Y. and Zhang, Y. "Freeze-Drying of Live Attenuated *Vibrio anguillarum* Mutant for Vaccine Preparation." Biologicals. 35 (2007) : 265-269.

Yilmaz, M., Soran, H. and Beyatli, Y. "Antimicrobial Activities of Some *Bacillus* spp. Strains Isolated from The Soil." Microbiological Research. 161 (2006) : 127-131.

Yin, L.-J., Lin, H.-H. and Xiao, Z.-R. "Purification and Characterization of a Cellulase from *Bacillus subtilis* YJ1." Journal of Marine Science and Technology. 18 (3) (2010) : 466-471.

Yong, J.W.H., et al. "The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (*Cocos nucifera* L.) Water." Molecules. 14 (2009) : 5144-5164.

Younis, M.A.M., et al. "Optimization of Cultivation Medium and Growth Condition for Bacillus subtilis KO Strain Isolated from Sugar Cane Molasses." American-Eurasian J. Agric. And Environ. Sci. 7(1) (2010) : 31-37.

Yüksekda, Z.N., et al. "Effect of Carbon and Nitrogen Sources and Incubation Times on Poly-Beta-Hydroxybutyrate (PHB) Synthesis by *Bacillus subtilis* 25 and *Bacillus megaterium* 12." African Journal of Biotechnology. 3 (1) (January 2004) : 63-66.

Zhao, G. and Zhang, G. "Influence of Freeze-Drying Conditions on Survival of *Oenococcus oeni* for Malolactic Fermentation." International Journal of Food Microbiology. 135 (2009) : 64-67.

Zhou, X.-x., Wang, Y.-b. and Li W.-f. "Effect of Probiotic on Larvae Shrimp (*Penaeus vannamei*) Based on Water Quality, Survival Rate and Digestive Enzyme Activities." Aquaculture 287 (2009) : 349-353.

ภาคผนวก ก

อาหารเลี้ยงเชื้อและการเตรียมสารเคมี

1. สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ

Nutrient Broth (NB)

Beef extract	3	กรัม
Peptone	5	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

Nutrient Agar (NA)

Beef extract	3	กรัม
Peptone	5	กรัม
ผงวุ้น	15	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

น้ำนมไทย-เดนมาร์ค (รสจืด) 50 เปอร์เซ็นต์

น้ำนม	500	มิลลิลตร
น้ำกลั่น	500	มิลลิลตร

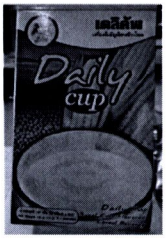
นมถั่วเหลือง Lactasoy Soy Milk (Hi Calcium less Sugar) สูตรเจ50 เปอร์เซ็นต์

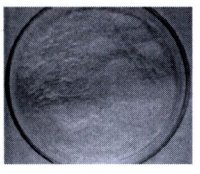
นมถั่วเหลือง	500	มิลลิลตร
น้ำกลั่น	500	มิลลิลตร
นมถั่วเหลือง 100 มิลลิลิตร ประกอบด้วย		
น้ำนมถั่วเหลือง	94.83	เปอร์เซ็นต์
น้ำตาล	3.75	เปอร์เซ็นต์
ไขมันพืช	1.20	เปอร์เซ็นต์
วิตามินและธาตุ	0.22	เปอร์เซ็นต์

น้ำเต้าหู้ 50 เปอร์เซ็นต์

น้ำเต้าหู้	500	มิลลิลตร
น้ำกลั่น	500	มิลลิลตร

ข้าวโพดผง (เดลิคัพ) 1 เปอร์เซ็นต์





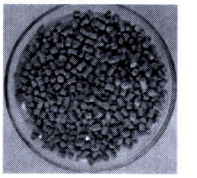
ข้าวโพดผง	10	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ข้าวโพดผง 100 กรัม ประกอบด้วย เมื่อละลายแล้วต่อ 100 มิลลิลิตร

ข้าวโพดบดหยาบ (corn grit)	4.9	เปอร์เซ็นต์
น้ำตาล (sugar)	3.7	เปอร์เซ็นต์

ครีมเทียม (Non Dairy Creamser)	18	เปอร์เซ็นต์
นมผง (Milk Powder)	1.3	เปอร์เซ็นต์
โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง (Soy Protein)	0.6	เปอร์เซ็นต์
ใยอาหาร (Dietary fiber)	0.3	เปอร์เซ็นต์
แป้งถั่วเหลืองไขมันเต็ม (Full Sat Soy Flour)	0.2	เปอร์เซ็นต์

อาหารไก่ 1 เปอร์เซ็นต์



อาหารไก่	10	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

อาหารไก่ 100 กรัม (Chiba, 2009) ประกอบด้วย

ข้าวโพดหวาน (Corn, Yellow)	56.45	เปอร์เซ็นต์
ถั่วเหลืองบด (Soybean Meal (47.5% CP)	27.33	เปอร์เซ็นต์
Meat and Bone Meal (50% CP)	7.00	เปอร์เซ็นต์
Bakery by-product	6.00	เปอร์เซ็นต์
Animal-vegetable Fat	1.82	เปอร์เซ็นต์
Limestone (or Oyster Shell)	0.49	เปอร์เซ็นต์
Dicalcium Phosphate	0.13	เปอร์เซ็นต์
Salt	0.10	เปอร์เซ็นต์
Sodium Bicarbonate	0.20	เปอร์เซ็นต์
Copper Sulfate	0.05	เปอร์เซ็นต์
Vitamin-mineral Premix	0.25	เปอร์เซ็นต์
DL-methionine (99%)	0.17	เปอร์เซ็นต์
Bacitracin-MD (50 g/lb)	0.05	เปอร์เซ็นต์
Liquid Mold Inhibitor	0.05	เปอร์เซ็นต์
Calculated Analysis		
Protein, % (N x 6.25)	22.50	เปอร์เซ็นต์
ME, kcal/lb	1425	
Lysine	1.21	เปอร์เซ็นต์
Methionine + Cystine	0.92	เปอร์เซ็นต์
Ca	0.95	เปอร์เซ็นต์
Available P	0.48	เปอร์เซ็นต์
Na	0.20	เปอร์เซ็นต์

K	0.83	เปอร์เซ็นต์
Cl	0.25	เปอร์เซ็นต์

CP = Crude Protein ; ME = Metabolizable Energy ; N = Nitrogen

น้ำแป้งข้าวเจ้า 1 เปอร์เซ็นต์

แป้งข้าวเจ้า	10	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

กลูโคส 1 เปอร์เซ็นต์ ผสม Monosodium Glutamate 0.1 เปอร์เซ็นต์

กลูโคส	10	กรัม
Monosodium Glutamate	1	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ซูโครส 1 เปอร์เซ็นต์ ผสม Monosodium glutamate 0.1 เปอร์เซ็นต์

ซูโครส	10	กรัม
Monosodium Glutamate	1	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

กลูโคส 1 เปอร์เซ็นต์ ผสม แอมโมเนียมซัลเฟต 0.1 เปอร์เซ็นต์

กลูโคส	10	กรัม
แอมโมเนียมซัลเฟต	1	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ซูโครส 1 เปอร์เซ็นต์ ผสม แอมโมเนียมซัลเฟต 0.1 เปอร์เซ็นต์

ซูโครส	10	กรัม
แอมโมเนียมซัลเฟต	1	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

Molasses Medium 1 เปอร์เซ็นต์

Molasses	10.0	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

Coconut Water Medium 50 เปอร์เซ็นต์

น้ำมะพร้าว	500	มิลลิลิตร
น้ำกลั่น	500	มิลลิลิตร

น้ำบีบสับปะรด 50 เปอร์เซ็นต์

น้ำบีบสับปะรด	500	มิลลิลิตร
น้ำกลั่น	500	มิลลิลิตร

Motility Test Medium (Bacteriological Analytical Manual M103, 2001)

Beef Extract	3	กรัม
Peptone (Difco) or Gelysate	10	กรัม
NaCl	5	กรัม
ผงวุ้น	4	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

Mannitol Salt Agar (Bacteriological Analytical Manual M97, 2001)

Beef Extract	1	กรัม
Peptone (Difco) or Polypeptone (BBL)	10	กรัม
NaCl	75	กรัม
Mannitol	10	กรัม
Phenol Red	0.025	กรัม
ผงวุ้น	15	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

Skim milk Agar2 เปอร์เซ็นต์

Beef Extract	3	กรัม
Peptone	5	กรัม
ผงวุ้น	15	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร
Skim milk	20	กรัม

Starch Agar 2 เปอร์เซ็นต์

Beef Extract	3	กรัม
Peptone	5	กรัม
ผงวุ้น	15	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร
แป้งข้าวเจ้า	20	กรัม

Carboxymethyl Cellulose (CMC) Agar 2 เปอร์เซ็นต์

Beef Extract	3	กรัม
Peptone	5	กรัม
ผงวุ้น	15	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร
Carboxymethyl Cellulose	20	กรัม

Tributyrin Agar 1 เปอร์เซ็นต์

Beef Extract	3	กรัม
Peptone	5	กรัม
ผงวุ้น	15	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร
Tributyrin	10	กรัม

2. สีย้อมอาหาร

สารละลายไอโอดีน

Iodine	1	กรัม
Potassium Iodine	10	กรัม
น้ำกลั่น	500	มิลลลิตร

บด Iodine และPotassium Iodine เติมน้ำทีละน้อยจน iodine ละลายหมดแล้วเก็บในขวดสีชา

Congo Red 0.1 เปอร์เซ็นต์

Congo red	1	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

1M Sodium Chloride (NaCl)

NaCl	58.44	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

3. สีย้อมแกรม

Crystal Violet

สารละลาย A

Crystal Violet	2	กรัม
เอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์	20	มิลลิลิตร

สารละลาย B

Ammonium Oxalate	0.8	กรัม
น้ำกลั่น	80	มิลลิลิตร

ผสมสารละลาย A กับB ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมงก่อนใช้

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

Iodine

Iodine	1	กรัม
Potassium Iodine	2	กรัม
น้ำกลั่น	300	กรัม

ผสม Iodine และPotassium Iodine เติมน้ำทีละน้อยจน Iodine ละลายหมดแล้วเก็บในขวดสีชา

Decolorize Agent

เอทานอล 95 เปอร์เซนต์ ผสมกับ Acetone ในอัตราส่วน 3:14

Safranin O

Safranin O	0.25	เปอร์เซ็นต์
เอทานอล 95 เปอร์เซนต์	10	มิลลิลิตร
น้ำกลั่น	100	มิลลลิตร

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์

1. การย้อมแกรม (สาวิตรี และคณะ, 2529)

วิธีการย้อม

1. เตรียมสไลด์สำหรับการย้อม ถ้าเป็นเชื้อจากอาหารเหลวใช้ลูปตักเชื้อ 1 ถึง 3 ลูปแตะลงบนสไลด์ Smear ออกให้เป็นฟิล์มบางๆ ถ้าเป็นเชื้อจากโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแข็ง ให้แตะน้ำลงบนสไลด์แล้วเขี่ยเชื้อมาผสมกับน้ำให้กระจายเข้ากันดี

2. ทิ้งไว้ในอากาศให้แห้ง

3. Fix Slide ด้วยเปลวไฟ โดยหงายด้านที่มีเชื้อขึ้น ผ่านด้านล่างของ Slide ไปมาเหนือเปลวไฟ 2-3 ครั้ง (Heat Fix) ซึ่งต้องระวังไม่ให้โดนความร้อนมากเกินไปเพราะจะทำให้แตกหรือเสียรูปร่างได้

4. หยดสารละลาย Crystal Violet จนท่วมสไลด์ ทิ้งไว้ 1 นาทีแล้วล้างออกด้วยน้ำ

5. หยดสารละลายไอโอดีน จนท่วมสไลด์ ทิ้งไว้ 1 นาที แล้วล้างออก

6. ล้างออกโดยค่อย ๆ หยด เอทานอลความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ เอียงสไลด์ไปมาจนกระทั่งสีน้ำเงินเริ่มจางแล้วจึงรีบล้างออกด้วยน้ำ

7. หยด Safranin ให้ท่วมทิ้งไว้ 30 วินาที แล้วล้างออกด้วยน้ำ ซับน้ำด้วยกระดาษหรือผ้าและทิ้งไว้ให้แห้ง

8. ส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 40x และ100x

การอ่านผล

เชื้อแบคทีเรียแกรมบวกจะติดสีม่วงของ Crystal Violet ส่วนแบคทีเรียแกรมลบจะติดสีแดงของ Safranin O

2. ทดสอบการเคลื่อนที่ด้วยการ Stap ลงบนอาหาร Motility Test Medium (นันทนา, 2537)

วิธีการทดสอบ

ใช้ลวดเขี่ยเชื้อแบบปลายแหลม (Needle) เขี่ยเชื้อที่มีอายุ 18 ถึง 24 ชั่วโมง แล้วแทงลงไปตรงกลางอาหาร Motility Test Medium ให้ลึกจนเกือบสุดก้น นำไปบ่มที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ถึง 24 ชั่วโมง ถ้ายังให้ผลลบให้ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องต่อไปอีก 1 ถึง 2 สัปดาห์ สังเกตการเปลี่ยนแปลงเป็นระยะ

การอ่านผล

ผลบวก : เห็นการเจริญเชื้อเคลื่อนที่ออกรอบ ๆ รอย Stap และแผ่ออกไปรอบๆรอย ทำให้อาหารเลี้ยงขุ่นและมีสีแดงตามรอยเคลื่อนที่ของเชื้อ

ผลลบ : เห็นการเจริญของเชื้อขึ้นตามรอย Stap อย่างชัดเจน แต่ไม่แผ่ไปรอบ ๆ รอยเห็นขอบเขตของเชื้อชัดเจน อาหารเลี้ยงเชื้อยังคงใสเช่นเดิม และไม่มีการเปลี่ยนแปลง แม้บ่มเชื้อต่ออีก 2 สัปดาห์

3. การทดสอบบนอาหาร Mannitol Salt Agar (ใช้น้ำตาล และการสร้างกรด) (นันทนา, 2537)

วิธีการทดสอบ

ใช้ลวดเขี่ยเชื้อแบบปลายแหลม (Needle) เขี่ยเชื้อที่มีอายุ 18 ถึง 24 ชั่วโมง ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Mannitol Salt Agar (MSA) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 ถึง 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ถึง24 ชั่วโมง

การอ่านผล

เชื้อที่สามารถใช้น้ำตาล Mannitol ได้จะให้โคโลนีสีเหลือง และอาหารรอบๆมีสีเหลือง

4. วิธีการตรวจนับจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหารเลี้ยงเชื้อ (สาวิตรี และคณะ, 2529)

1. นำตัวอย่างที่เก็บมาเจือจางในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 0.85 เปอร์เซ็นต์ ให้ได้ความเข้มข้นตามที่ต้องการ 3 ระดับ ซึ่งระดับความเจือจางขึ้นกับปริมาณเซลล์ในแต่ละช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่าง

2. นำตัวอย่างในแต่ละความเจือจาง ความเจือจางละ 0.1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเลี้ยงเชื้อที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient Agar

3. ทำการ Spread Plate ให้กระจายทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จนผิวหน้าอาหารแห้งสนิท ทำการคว่ำจานเพาะเลี้ยงเชื้อ ทำการทดลองที่ระดับความเจือจางละ 3 ซ้ำ

4. นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

5. นำเชื้อที่บ่มตามเวลาแล้วมานับจำนวนโคโลนีเดี่ยวๆ ที่ขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อ แล้วนำไปคำนวณเป็นจำนวนโคโลนี ต่อน้ำหนัก 1 มิลลิลิตร หาค่าเฉลี่ยจากระดับความเจือจางที่ให้จำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 25 ถึง 250 โคโลนีต่อจานเพาะเลี้ยงเชื้อ

สูตรการคำนวณ

จำนวนเซลล์ที่มีชีวิต (cfu/ml) = จำนวนโคโลนีต่อจานเพาะเลี้ยงเชื้อ x dilution factor x 10

5. การย้อมอาหาร Starch Agar เพื่อทดสอบการสร้างเอนไซมอะไมเลส

เมื่อได้จานอาหาร Starch Agar ที่ผ่านการเจาะหลุมและหยดส่วนใสที่ได้จาก *Bacillus* spp. แล้ว นำบ่มเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จากนั้นนำมาย้อมโดยการเททับให้

ท่วมด้วย สารละลายไอโอดีนจนติดสีน้ำเงินเข้มจนทั่ว จากนั้นเทสารละลายไอโอดีนออก รอจนบริเวณใสเห็นชัด จากนั้นวัดบริเวณใสที่เกิดจากกิจกรรมเอนไซม์อะไมเลสบนอาหาร Starch Agar

6. การย้อมอาหาร Caboxymethyl Cellulose Agar เพื่อทดสอบการสร้างเอนไซม์เซลลูเลส (Samira, et al., 2011)

เมื่อได้จานอาหาร Caboxymethyl Cellulose Agar ที่ผ่านการเจาะหลุมและหยดส่วนใสที่ได้จาก*Bacillus* spp. แล้ว นำบ่มเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จากนั้นนำมาย้อมโดยการ เททับให้ท่วมด้วย 0.1% Congo Red เป็นเวลา 15 นาที แล้วล้างด้วย 1M NaCl และเททับให้ท่วมด้วย 1M NaCl เป็นเวลา 15 นาที วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของกิจกรรมเอนไซม์เซลลูเลสจากบริเวณที่เกิดสีเหลือง บนอาหาร Caboxymethyl Cellulose Agar

7. การส่งจำแนกชนิดของ *Bacillus* spp. ที่คัดเลือกได้

ใช้ลวดเขี่ยเชื้อแบบปลายแหลม (Needle) เขี่ยเชื้อที่มีอายุ 18 ถึง 24 ชั่วโมง ทำให้เชื้อ Pure Culture 2 ครั้ง จากนั้นส่งจำแนกเชื้อที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

8. การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (A.O.A.C., 930.15, 1995)

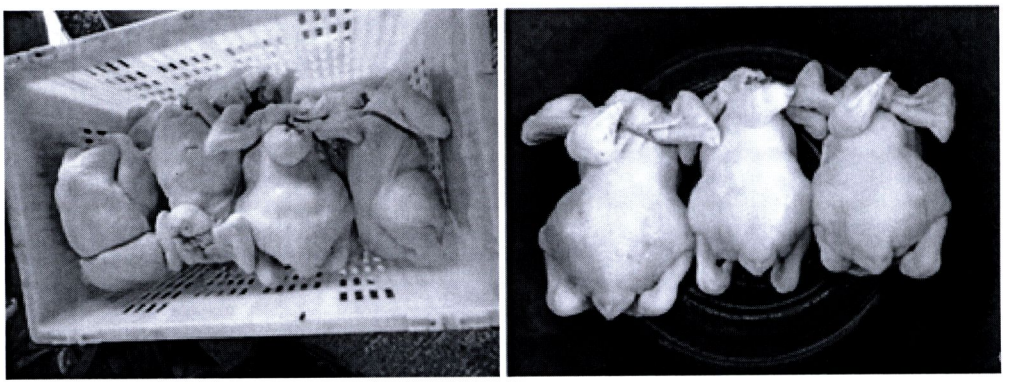
นำ Moisture Can อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา ½ ถึง 1 ชั่วโมง แล้วนำมาทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น (Dessicator) ชั่งน้ำหนักที่แน่นอน ชั่งตัวอย่างอาหารประมาณ 0.5 กรัมลงใน Moisture Can ที่ทราบน้ำหนักแน่นอนแล้ว นำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสโดยเปิดฝาออก เป็นเวลา 3 ชั่วโมง นำมาทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้นชั่งน้ำหนักครั้งที่ 1 แล้วนำไปอบต่อที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 30 นาที แล้วนำมาทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้นชั่งน้ำหนักครั้งที่ 2 ทำต่อไปจนได้น้ำหนักคงที่ โดยมีวิธีคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ Moisture ดังนี้

วิธีการคำนวณ

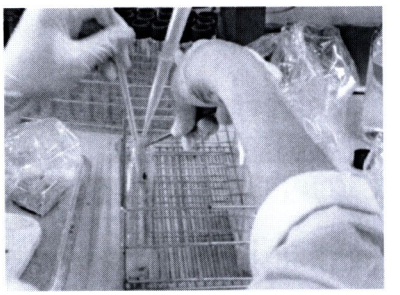
$$\text{Moisture (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{(น้ำหนักตัวอย่างเริ่มต้น-น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ)}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างเริ่มต้น}} \times 100$$

ภาคผนวก ค

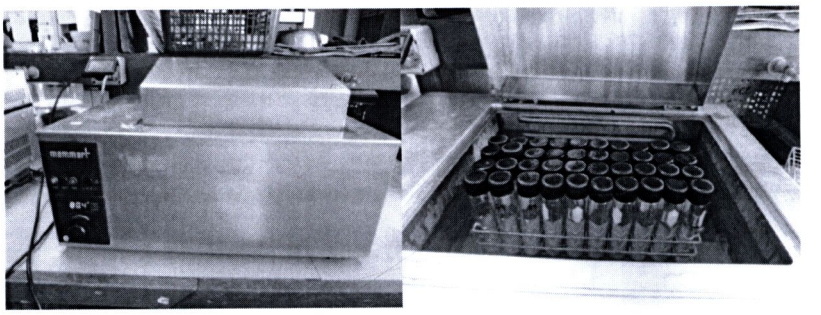
การทดลองและผลการทดลอง



ภาพที่ ค-1 ลักษณะไก่เนื้อที่ใช้ในการคัดเลือก *Bacillus* spp. จากตลาดสะพานใหม่และตลาดลำลูกกา

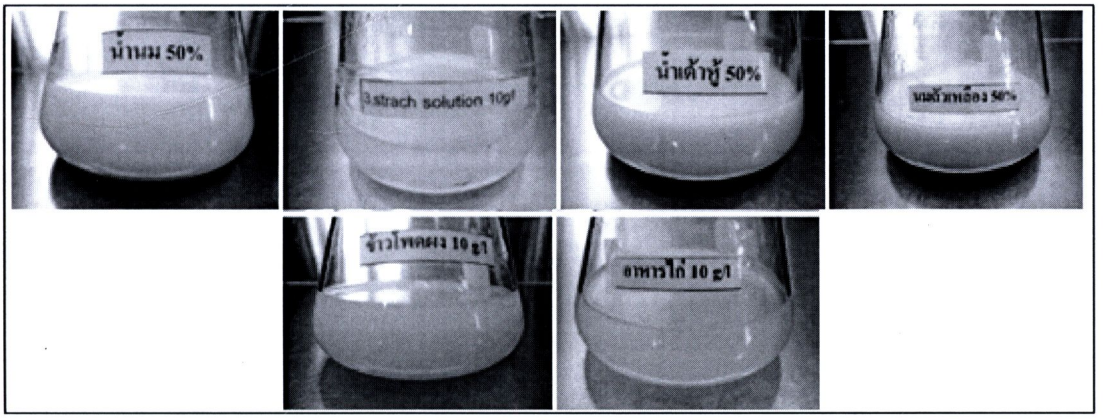


ภาพที่ ค-2 การขูดเชื้อบริเวณภายในลำไส้ และล้างด้วย Normal Saline

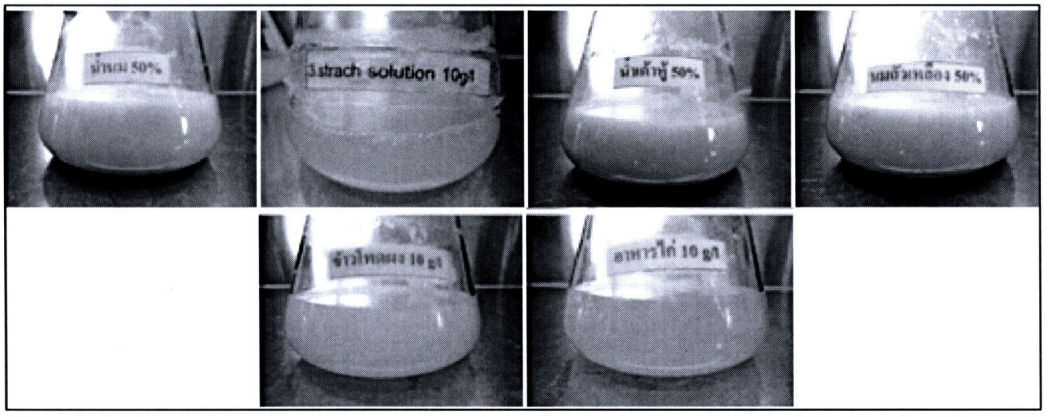


ภาพที่ ค-3 การวางตัวอย่างที่ได้จากการชะลำไส้ลงในอ่างน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที

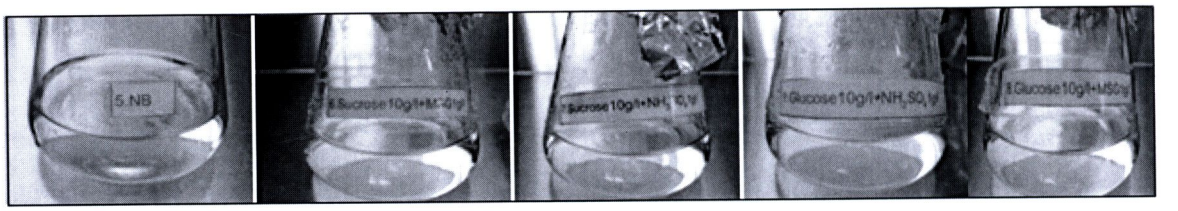
ภาพที่ ค-4 การทดสอบการทนกรดด่าของ *Bacillus subtilis* B04 (ก) ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 60 นาที ในสภาวะกรดต่าง ๆ, (ข) การเติมสารละลายโซเดียมคลอไรด์เพื่อปรับให้สารละลายมีค่ากรดด่างเป็นกลาง



ภาพที่ ค-5 อาหารเลี้ยงเชื้ออย่างง่าย

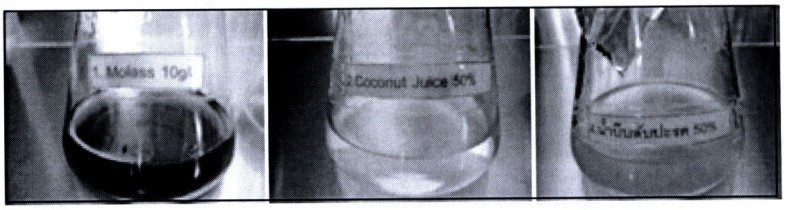


ภาพที่ ค-6 อาหารเลี้ยงเชื้ออย่างง่ายที่ผ่านการเพาะเลี้ยงเชื้อ *Bacillus subtilis* B04 ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

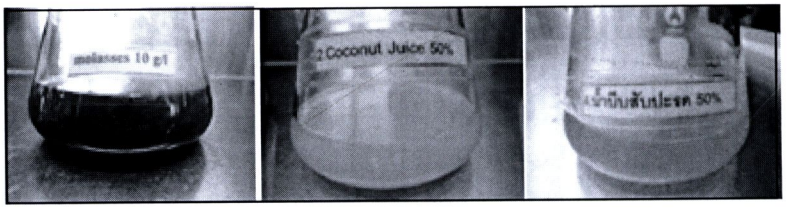


ภาพที่ ค-7 อาหารเลี้ยงเชื้อสังเคราะห์

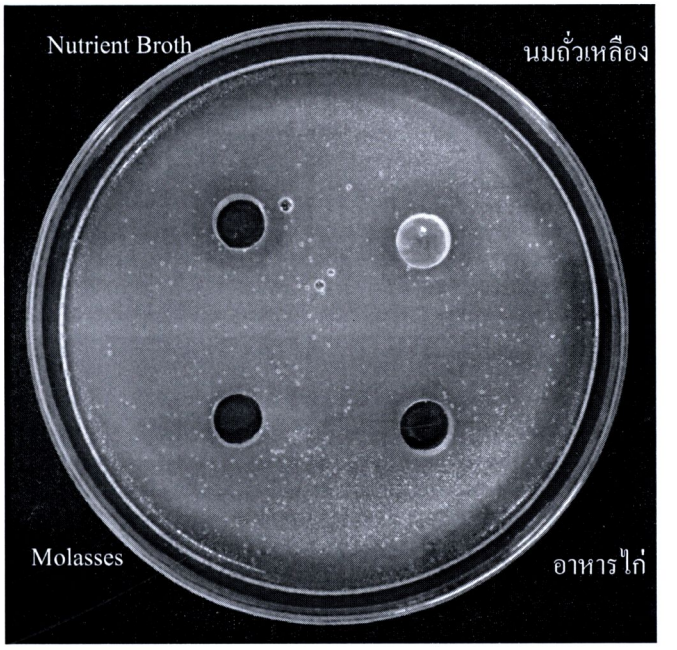
ภาพที่ ค-8 อาหารเลี้ยงเชื้อสังเคราะห์ที่ผ่านการเพาะเลี้ยงเชื้อ *Bacillus subtilis* B04 ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง



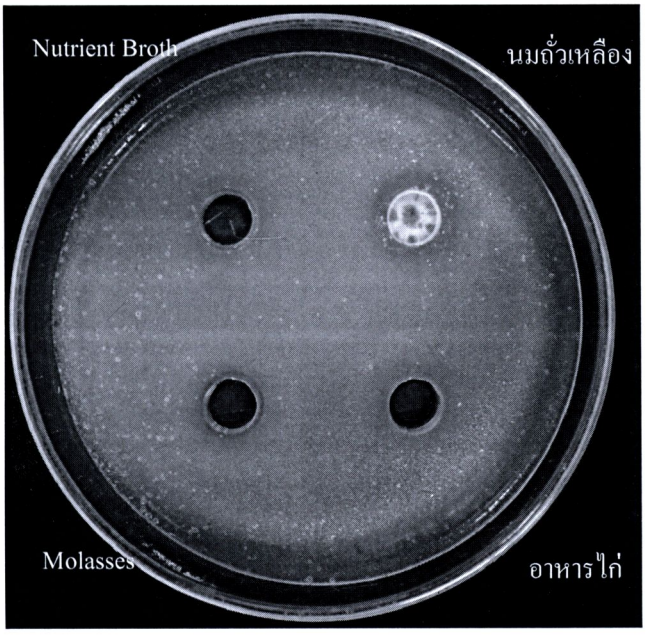
ภาพที่ ค-9 อาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมจากผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมเกษตร



ภาพที่ ค-10 อาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมจากผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมเกษตรที่ผ่านการเพาะเลี้ยงเชื้อ *Bacillus subtilis* B04 ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

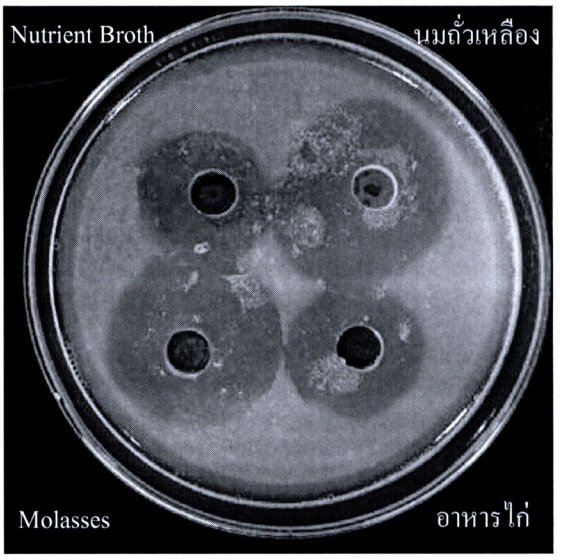


Escherichia coli

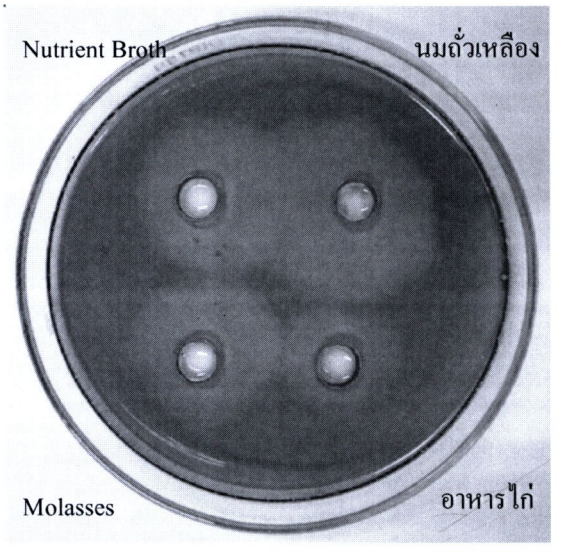


Staphylococcus aureus

ภาพที่ ค-11 บริเวณการยับยั้งเชื้อ *Escherichia coli* และ *Staphylococcus aureus* ของ *Bacillus subtilis* B04 ในอาหารที่ถูกคัดเลือก



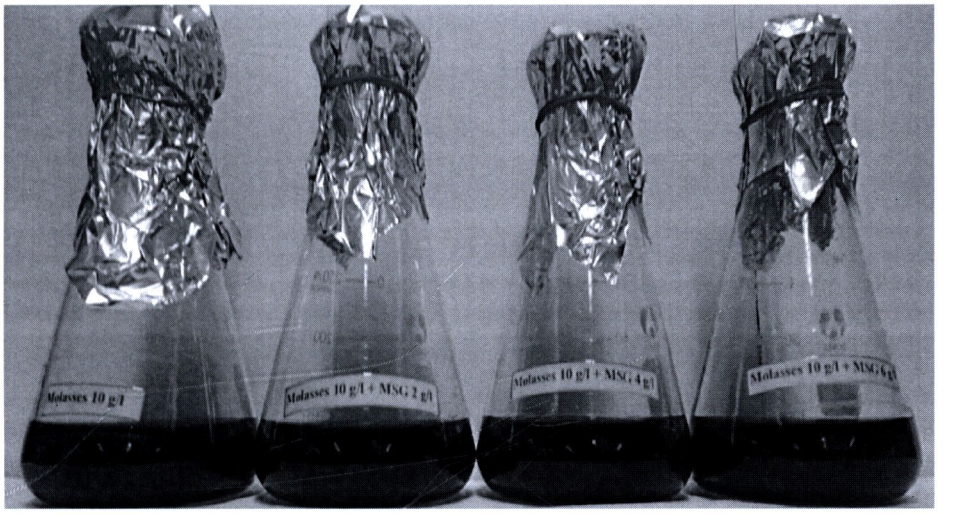
Protease



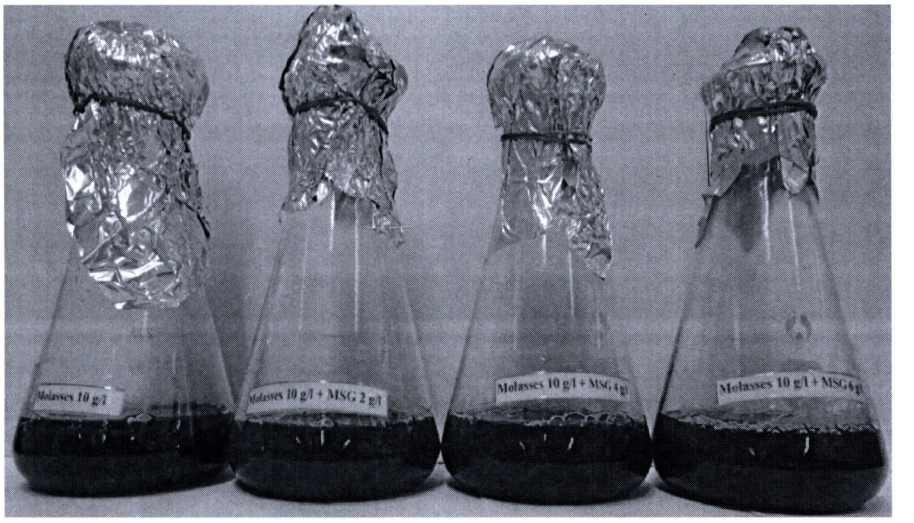
Cellulase

Lipase

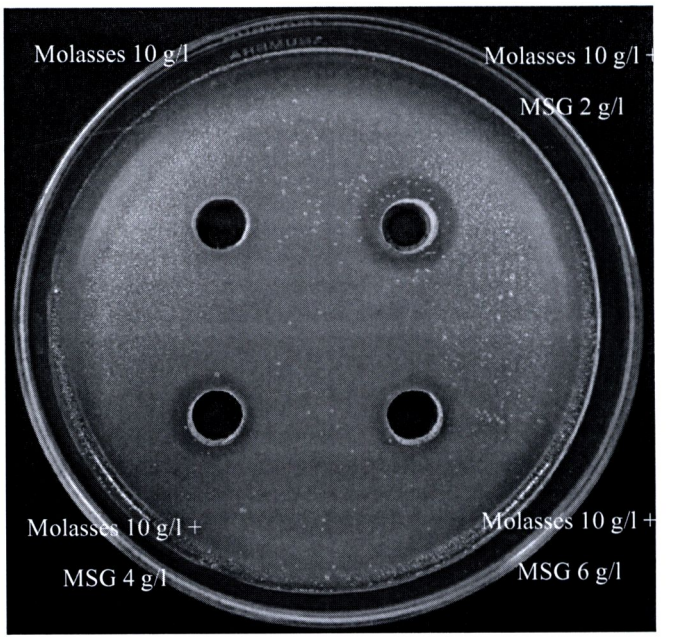
ภาพที่ ค-12 บริเวณใสจากการสร้างเอนไซม์ *Bacillus* subtilis B04 ในอาหารที่ถูกคัดเลือกจากการทดสอบบนอาหาร Nutreint Agar ที่ผสม Skim Milk, Starch, Carboxymethyl Cellulose และ Tributyrin



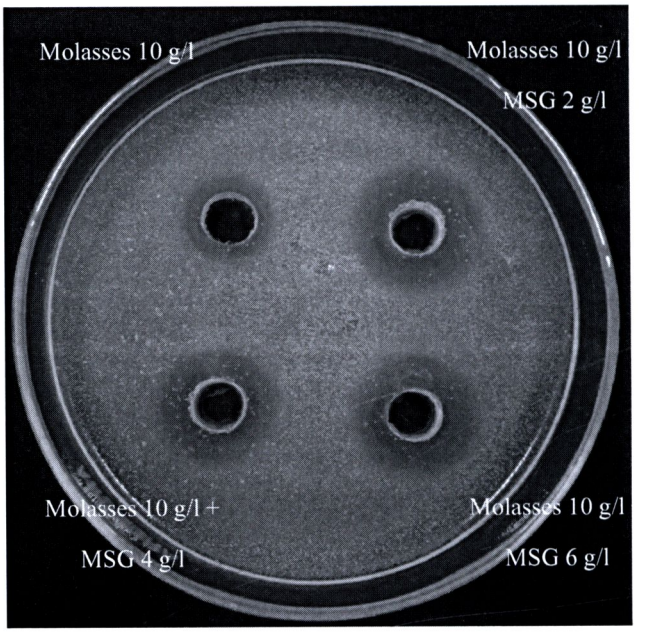
ภาพที่ ค-13 อาหารที่เตรียมจาก Molasses 10 g/l และ Monosodium Glutamate ที่ความเข้มข้น 2, 4 และ 6 g/l



ภาพที่ ค-14 อาหารที่เตรียมจาก Molasses 10 g/l และ Monosodium Glutamate ที่ความเข้มข้น 2, 4 และ 6 g/l ที่ผ่านการเพาะเลี้ยง *Bacillus* spp. อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

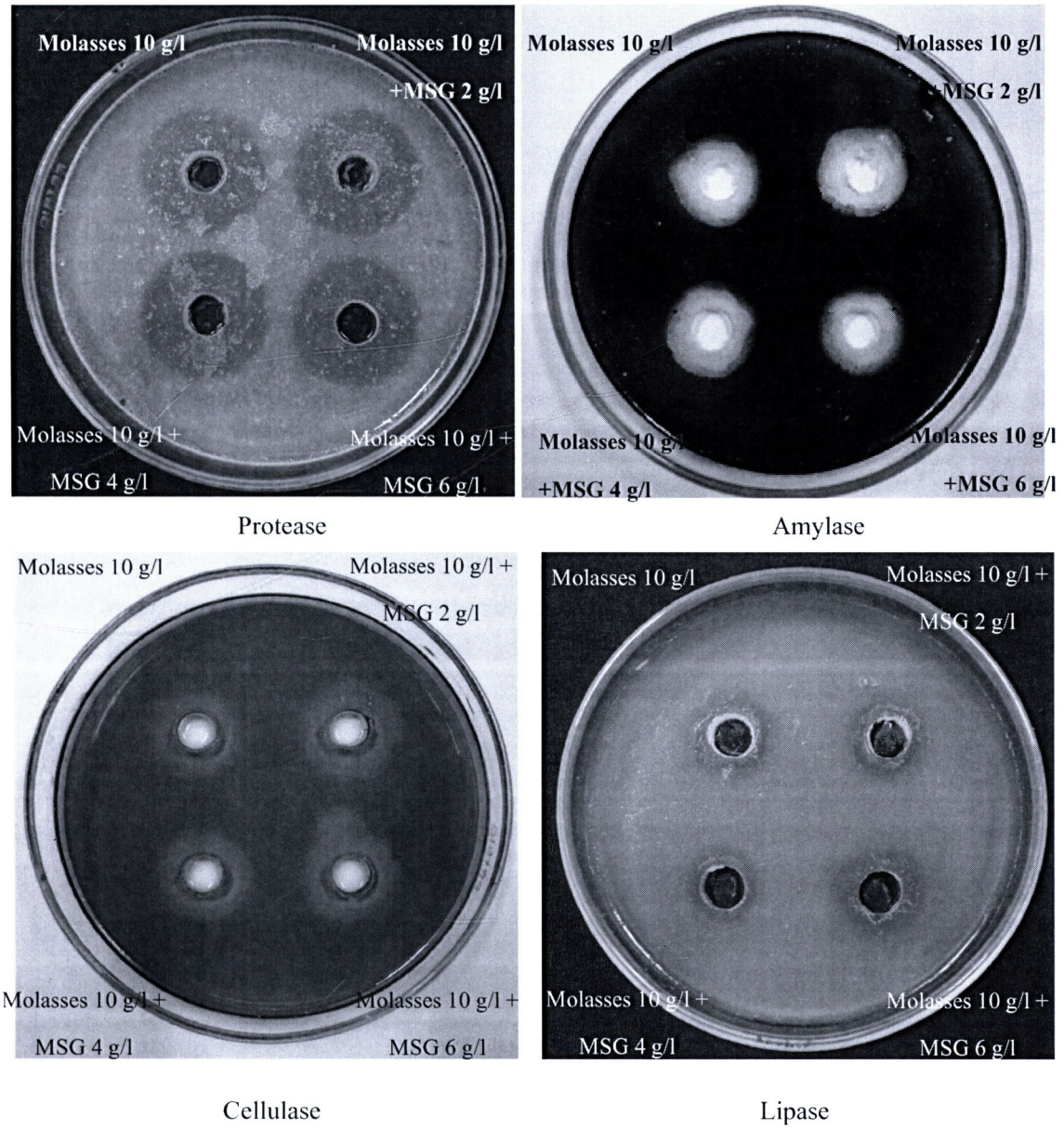


Escherichia coli

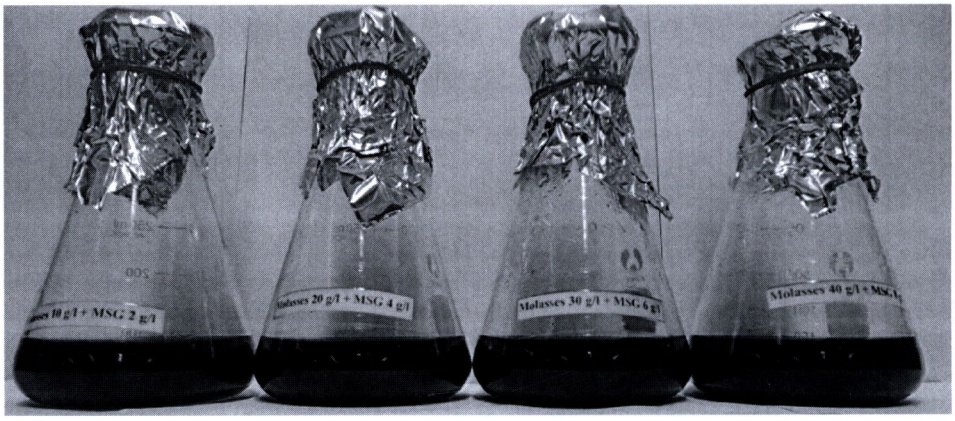


Staphylococcus aureus

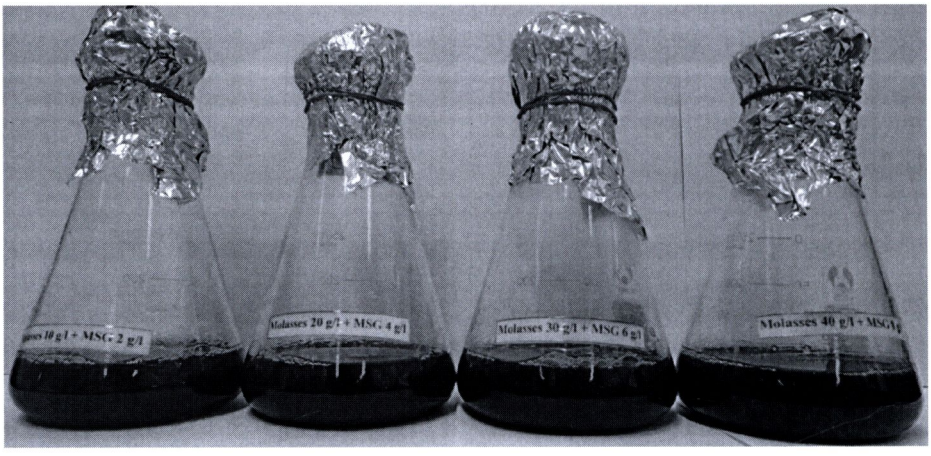
ภาพที่ ค-15 บริเวณการยับยั้งเชื้อ *Escherichia coli* และ *Staphylococcus aureus* ของ *Bacillus subtilis* B04 ที่เพาะเลี้ยงใน Molasses ผสม Monosodium Glutamate ที่อัตราส่วนต่าง ๆ



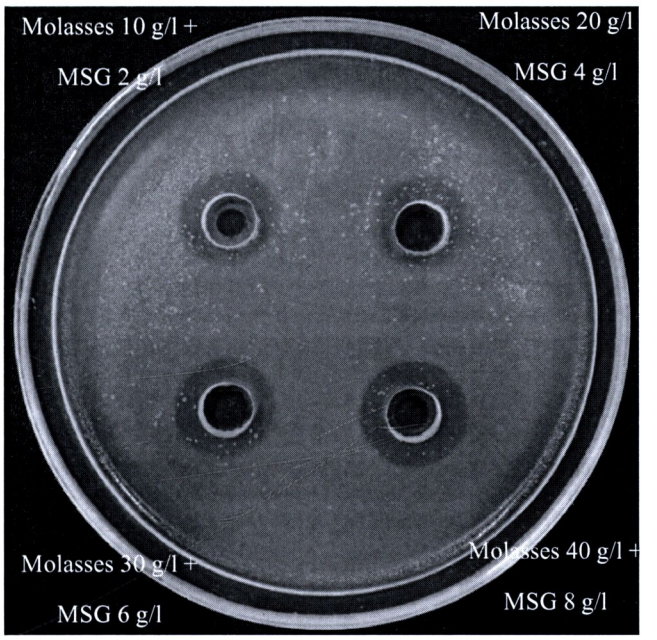
ภาพที่ ค-16 บริเวณใสจากการสร้างเอนไซม์ ของ *Bacillus subtilis* B04 ที่เพาะเลี้ยงใน Molasses ผสม Monosodium Glutamate ที่อัตราส่วนต่างๆ จากการทดสอบบนอาหาร Nutreint Agar ที่ ผสม Skim Milk, Starch, Carboxymethyl Cellulose และ Tributyrin



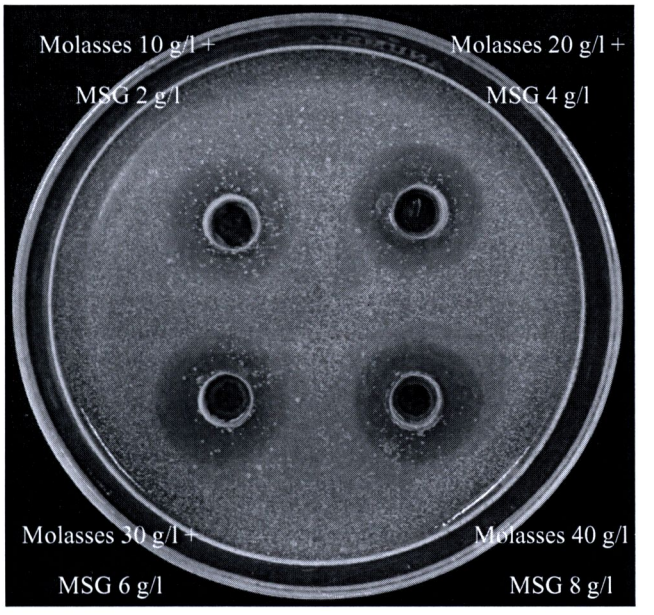
ภาพที่ ค-17 อาหารที่เตรียมจาก Molasses และ Monosodium Glutamate อัตราส่วน C : N เท่ากับ 5 : 1 ที่ ความเข้มข้นต่าง ๆ



ภาพที่ ค-18 อาหารที่เตรียมจาก Molasses และ Monosodium Glutamate อัตราส่วน C : N เท่ากับ 5 : 1 ที่ ความเข้มข้นต่างๆ ผ่านการเพาะเลี้ยง *Bacillus subtilis* B04 อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

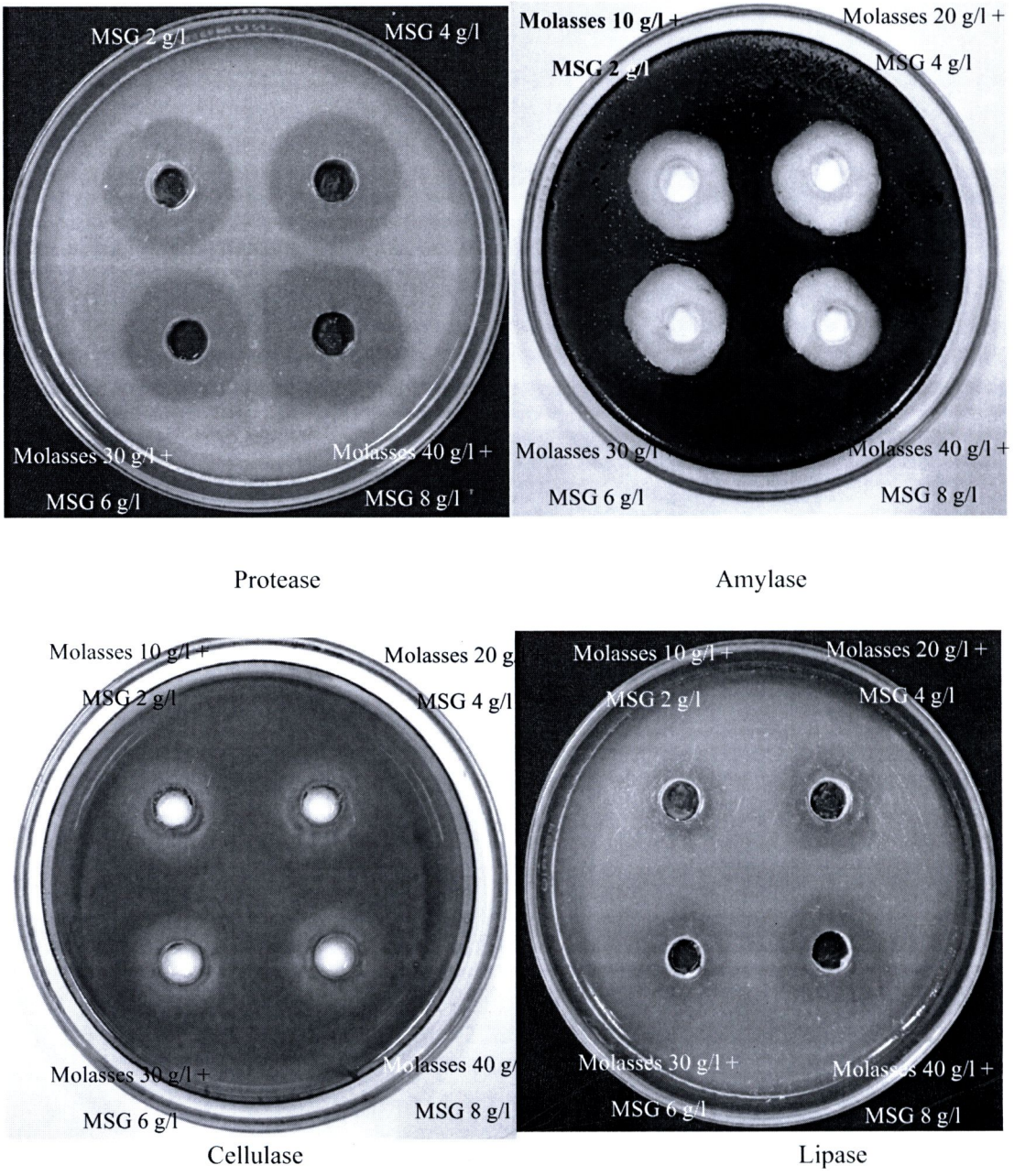


Escherichia coli

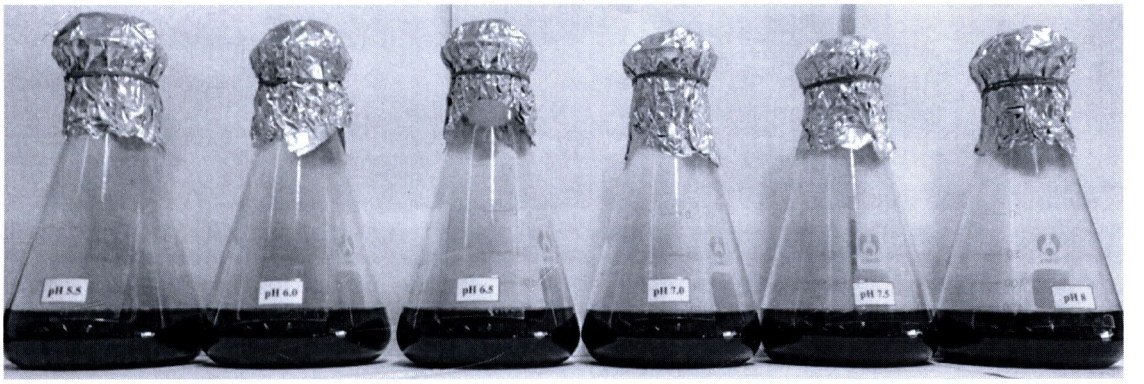


Staphylococcus aureus

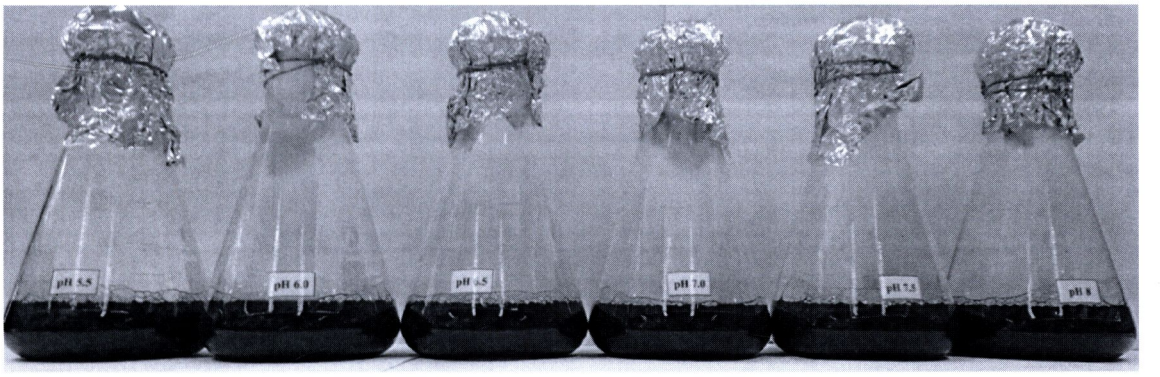
ภาพที่ ค-19 บริเวณการยับยั้งเชื้อ *Escherichia coli* และ *Staphylococcus aureus* ของ *Bacillus subtilis* B04 เพาะเลี้ยงใน Molasses ผสม Monosodium Glutamate อัตราส่วน C : N เท่ากับ 5 : 1 ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ



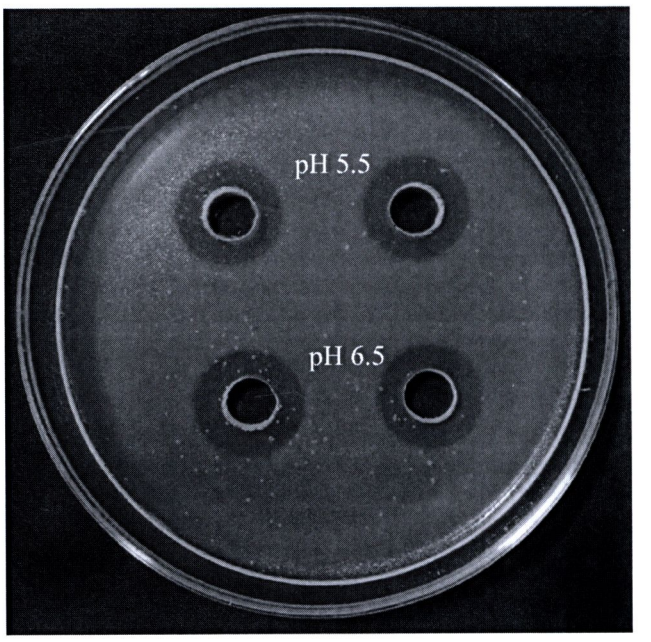
ภาพที่ ค-20 บริเวณใส จากการสร้างเอนไซม์ protease amylase cellulase และ lipase ของ *Bacillus subtilis* B04 ที่เพาะเลี้ยงใน Molasses ผสม Monosodium Glutamate อัตราส่วน C : N เท่ากับ 5 : 1 ที่ความเข้มข้นต่างๆ จากการทดสอบบนอาหาร Nutreint Agar ที่ผสม Skim Milk, Starch, Carboxymethyl Cellulose และ Tributyrin



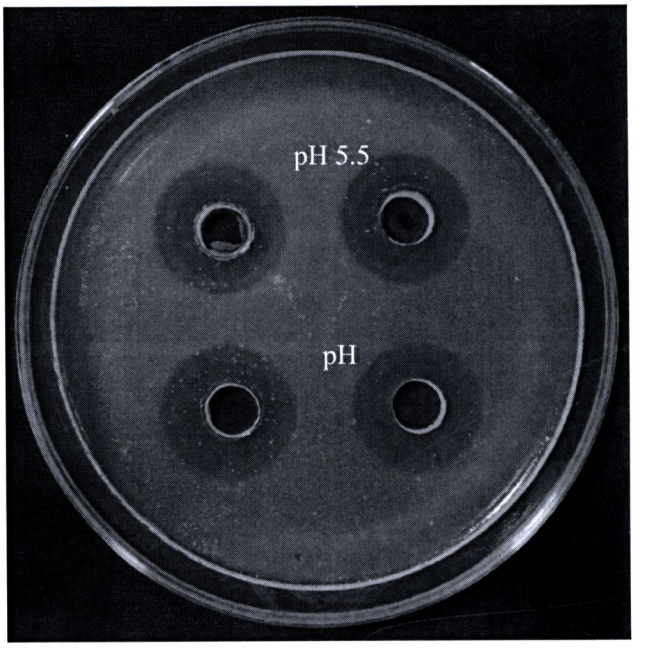
ภาพที่ ค-21 อาหารที่เตรียมจาก Molasses 40 g/l ผสม Monosodium Glutamate 8 g/l โดยปรับค่าความเป็นกรดด่างในอาหารให้มีค่า 5.54 (ไม่ปรับ), 6, 6.5, 7, 7.5 และ 8



ภาพที่ ค-22 อาหารที่เตรียมจาก Molasses 40 g/l ผสม Monosodium Glutamate 8 g/l โดยปรับค่ากรดด่างในอาหารให้มีค่า 5.54 (ไม่ปรับ), 6, 6.5, 7, 7.5 และ 8 ที่ผ่านการเพาะเลี้ยง *Bacillus subtilis* B04 อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

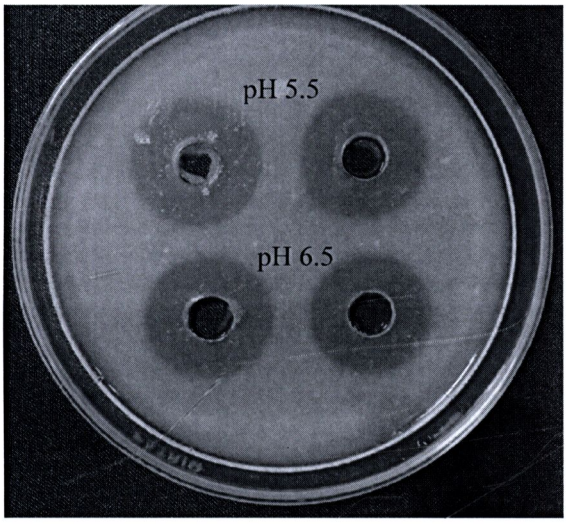


Escherichia coli

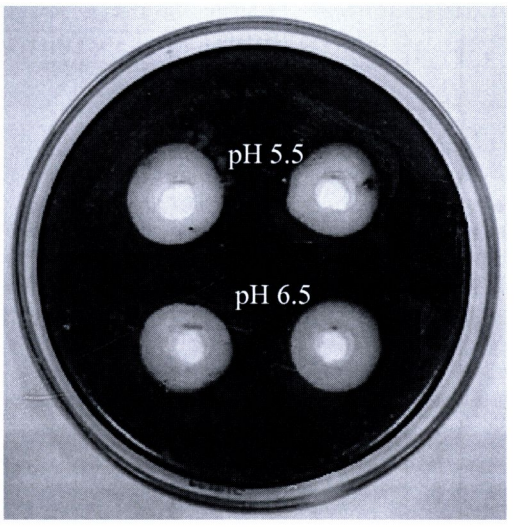


Staphylococcus aureus

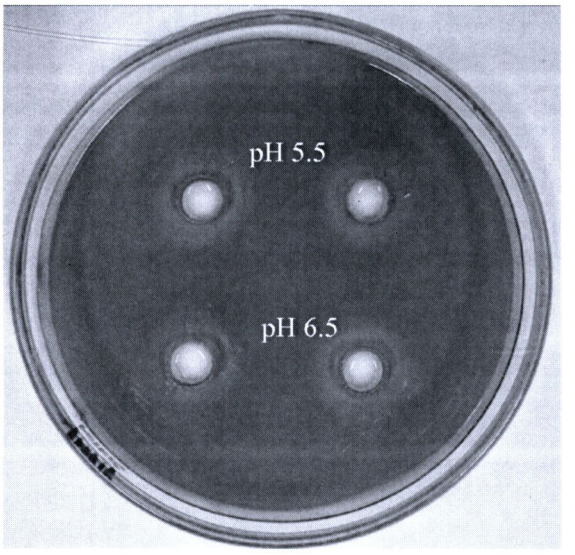
ภาพที่ ค-23 บริเวณการยับยั้งเชื้อ *Escherichia coli* และ *Staphylococcus aureus* ของ *Bacillus subtilis* B04 ที่เพาะเลี้ยงใน Molasses 40 g/l ที่ผสม Monosodium Glutamate 8 g/l ที่ค่าความเป็นกรดด่างเท่ากับ 5.5 และ 6.5



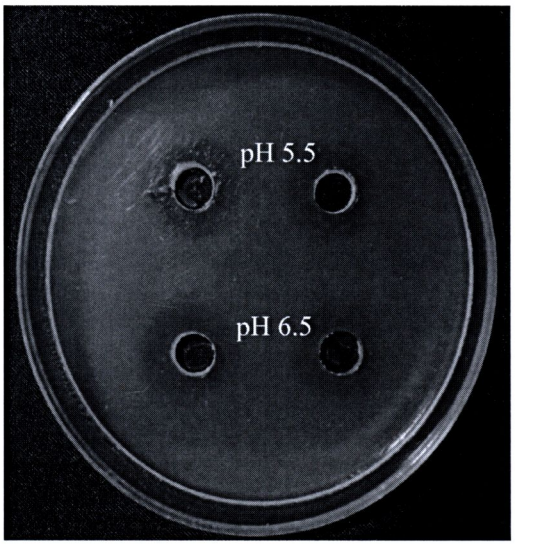
Protease



Amylase

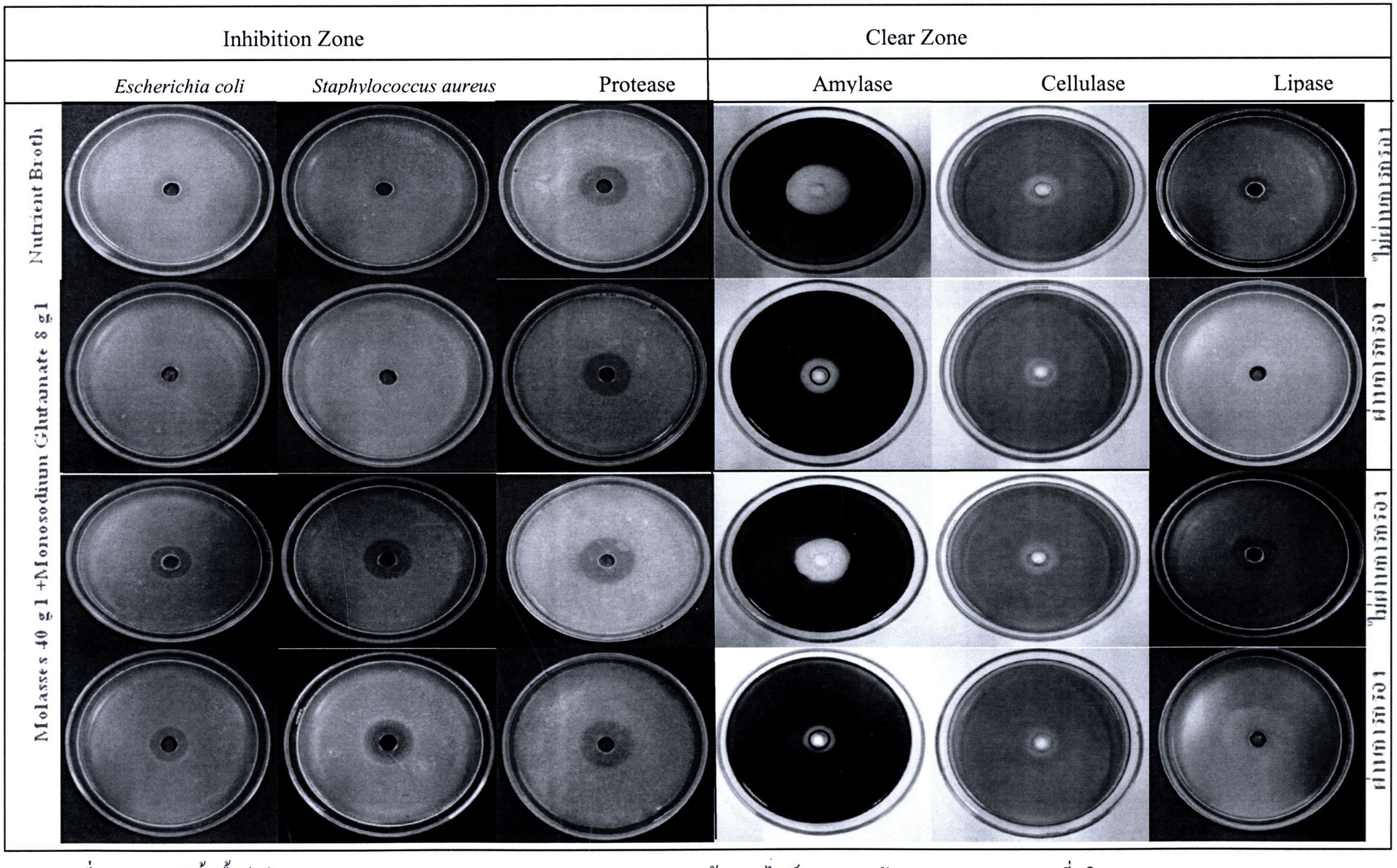


Cellulase



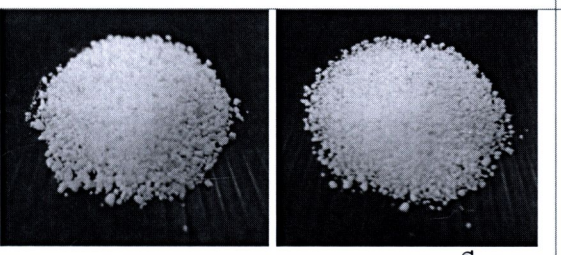
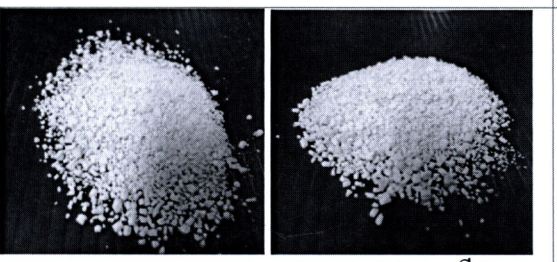
Lipase

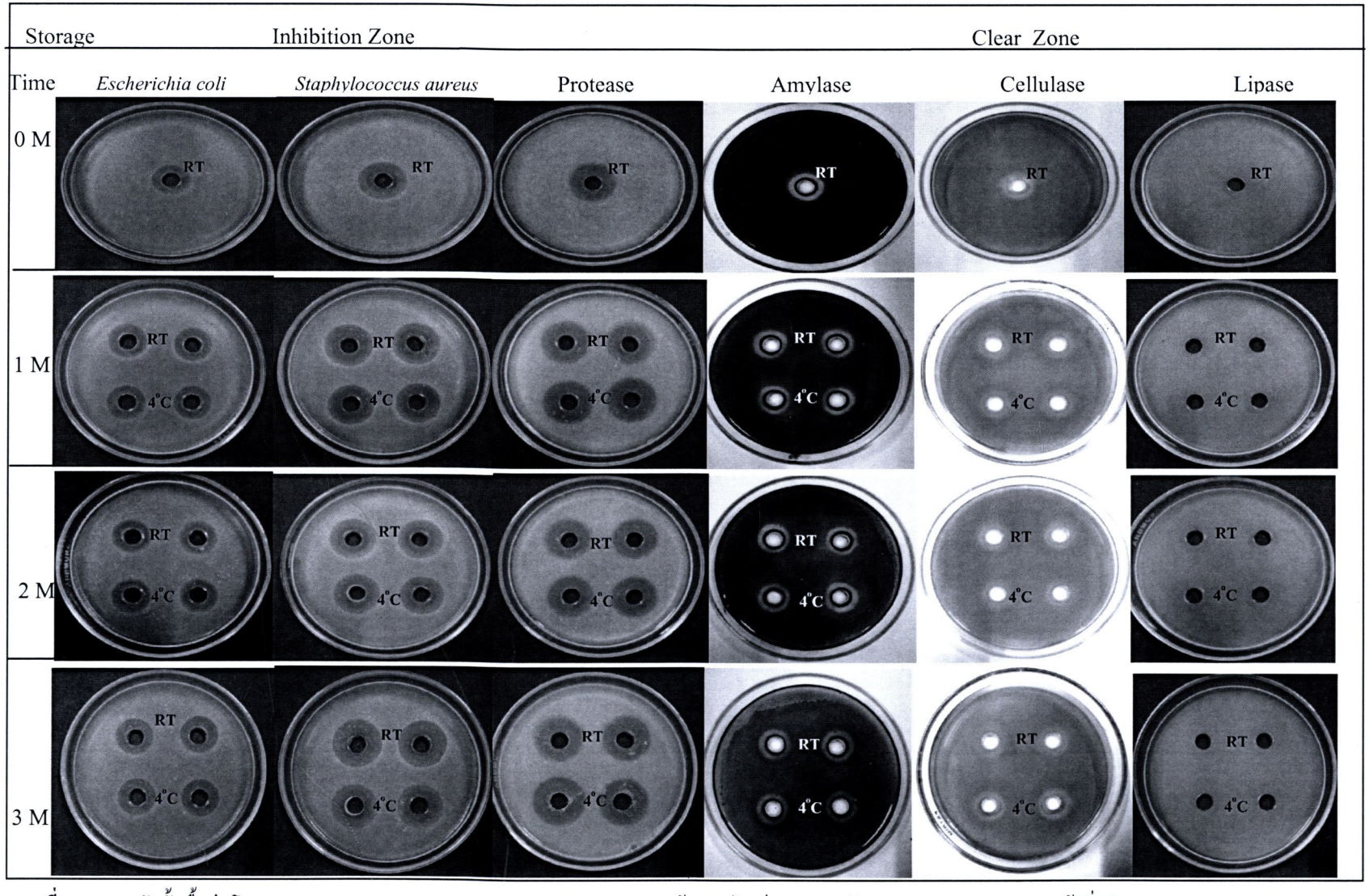
ภาพที่ ค-24 บริเวณใสจากการสร้างเอนไซม์ของ *Bacillus subtilis* B04 ที่เพาะเลี้ยงใน Molasses 40 g/l ที่ผสม Monosodium Glutamate 8 g/l ที่ค่าความเป็นกรดด่างเท่ากับ 5.5 และ 6.5 จากการทดสอบบนอาหาร Nutrient Agar ที่ผสมSkim Milk, Starch, Carboxymethyl Cellulose และ Tributyrin



ภาพที่ ค-25 การยับยั้งเชื้อก่อโรค *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* และการสร้างเอนไซม์ จากสารสกัด *Bacillus subtilis* B04 ที่ผลิตจาก Molasses 40 g/l ผสม Monosodium Glutamate ที่ค่าความเป็นกรดด่าง 6.5 และ Nutrient Broth ที่ผ่านการบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่ไม่ผ่านการกรองและผ่านการกรอง

ตารางที่ ค-1 ลักษณะผง *Bacillus subtilis* B04 หลังทำแห้งด้วยวิธี Tray Drying และเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 3 เดือน

Storage Time (Month)	**ภาพผงแห้ง *Bacillus subtilis* B04**	**ลักษณะของผงแห้ง *Bacillus subtilis* B04**
0		เป็นผงแห้งสีขาวผสมเหลือง ละลายได้ดีในน้ำและอาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงเชื้อ
1	Room temperature 4 องศาเซลเซียส	เป็นผงแห้งสีขาวผสมเหลือง ละลายได้ดีในน้ำและอาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงเชื้อ (ทั้งสองแบบ)
2	 Room temperature 4 องศาเซลเซียส	เป็นผงแห้งสีขาวผสมเหลือง ละลายได้ดีในน้ำและอาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงเชื้อ (ทั้งสองแบบ)
3	 Room temperature 4 องศาเซลเซียส	เป็นผงแห้งสีขาวผสมเหลือง ละลายได้ดีในน้ำและอาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงเชื้อ (ทั้งสองแบบ)



ภาพที่ ค-26 การยับยั้งเชื้อก่อโรค *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* และการสร้างเอนไซม์ จากสารสกัด *Bacillus subtilis* B04 ผงแห้งที่ผลิตจาก Molasses 40 g/l ผสม Monosodium Glutamate ค่าความเป็นกรดด่าง 6.5 ที่ผ่านการพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 3 เดือน

ผลการส่งเชื้อเพื่อจำแนกสายพันธุ์ที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

TISTR

Report No. 2554 / 110 (E: 2011 / 110) At Bangkok MIRCEN

REPORT ON TESTING AND ANALYSIS

FOR

King Mongkut's University of Technology North Bangkok

Testing / Analysis of **Identification of bacteria**

Method of testing / analysis Biochemical test for identification of microorganisms (API system)

Condition of testing / analysis: Temperature 37°C

Date of testing / analysis 11 May 2011

Result of testing / analysis

B 4*: *Bacillus subtilis/amyloliquefaciens*

(Please see attached document)

Remark: * Fresh culture

Tested / analyzed by

Ms. Pirawan Srisin

Examined by

(Ms. Susakul Palakawong Na Ayudthaya)

Approved by

B. Wannissorn

(Ms. Bhusita Wannissorn)

Acting Director of Bioscience Department

Date 6 June 2011

The above results are valid exclusively for tests or analyzed samples as mentioned in this report. Changed data in this report is illegal.

Publish or advertisement of the results on testing or analysis is prohibited unless written permission from the Governor of TISTR.

t No. 2554 / 110 (E: 2011 / 110)

TISTR

Analytical Results

Table 1. Characteristics of the bacterial strain B 4: *Bacillus subtilis/amyloliquefaciens*

Characteristics	Reaction
Gram reaction	+ve
Catalase	+
Fermentative production of acid from:	
Glycerol	+
Erythritol	-
D-arabinose	-
L-arabinose	+
D-ribose	+
D-xylose	+
L-xylose	-
D-adonitol	-
Methyl-βD-xylopyranoside	-
D-galactose	-
D-glucose	+
D-fructose	+
D-mannose	+
L-sorbose	-
L-rhamnose	-
Dulcitol	-
Inositol	+
D-mannitol	+
D-sorbitol	+
Methyl-αD-mannopyranoside	-
Methyl-αD-glucopyranoside	+
N-acetylglucosamine	+
Amygdaline	+
Arbutine	+

Remark : + ve = Gram positive bacteria
+ = Positive reaction
- = Negative reaction

TISTR

The above results are valid exclusively for tests or analyzed samples as mentioned in this report. Changed data in this report is illegal.

Publish or advertisement of the results on testing or analysis is prohibited unless written permission from the governor of TISTR.

No. 2554 / 110 (E: 2011 / 110)

TISTR

Analytical Results

Table 1. (continued) Characteristics of the bacterial strain B 4: *Bacillus subtilis/amyloliquefaciens*

Characteristics	Reaction
Fermentative production of acid from: (continued)	
Esculine ferric citrate	+
Salicine	+
D-cellobiose	+
D-maltose	+
D-lactose (bovine orgin)	+
D-melibiose	+
D-saccharose (sucrose)	+
D-trehalose	+
Inuline	-
D-melezitose	-
D-raffinose	+
Amidon (starch)	+
Glycogen	+
Xylitol	-
Gentiobiose	+
D-turanose	-
D-lyxose	-
D-tagatose	-
D-fucose	-
L-fucose	-
D-arabitol	-
L-arabitol	
Potassium gluconate	
Potassium 2-ketogluconate	
Potassium 5-ketogluconate	

Remark : + ve = Gram positive bacteria
\+ = Positive reaction
\- = Negative reaction

TISTR

The above results are valid exclusively for tests or analyzed samples as mentioned in this report. Changed data in this report is illegal. Publish or advertisement of the results on testing or analysis is prohibited unless written permission from the governor of TISTR.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นางสาวกนกภรณ์ ศรีแย้ม

ชื่อวิทยานิพนธ์ : การคัดเลือกสายพันธุ์และการผลิตโปรไบโอติกบาซิลัสสำหรับไก่กระทง

สาขาวิชา : เทคโนโลยีอุตสาหกรรมชีวภาพ

ประวัติ

ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2554 จบการศึกษาระดับปริญญาโท (วท.ม.) สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมชีวภาพ ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปี พ.ศ. 2551 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี (วท.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผลงานวิจัย

งานวิจัยเรื่อง Strain Selection of Probiotic *Bacillus* spp. Against Broiler Chicken Pathogen การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยมหิดล ครั้งที่ 23 (The 23rd Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology Systems Biotechnology 1-2 February 2555)

สถานที่ติดต่อ

11/3 หมู่ 15 ตำบลลำลูกกา อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12150 โทรศัพท์ 087-913-3362