รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

จิราพร เกษรจันทร์. 2537. เชื้อไวรัสกุ้งกุลาดำที่พบในบ้านเรา. วารสารเครือเจริญโภคภัณฑ์ข่าวกุ้ง. 72:1-4.

ทีมงานข่าวกุ้ง. 2545. ตลาดกลางกุ้งลงทุนเครื่องมือตรวจยาตกค้าง. วารสารเครือเจริญโภคภัณฑ์ข่าวกุ้ง. 168:1-4.

ทีมงานข่าวกุ้ง. 2545. กฎยาตกค้างเป็นศูนย์กระตุ้นอียู-จีน แข่งขันเทคโนโลยีการตรวจวิเคราะห์ฯ. วารสารเครือเจริญโภคภัณฑ์ข่าวกุ้ง. 172:1-4.

ทีมงานข่าวกุ้ง. 2545. กุ้งกุลาดำอนาคตยังดีแม้จะมีปัญหาอยู่บ้าง. วารสารเครือเจริญโภคภัณฑ์ข่าวกุ้ง. 173:1-4.

นุชจรินทร์ เกตุนิล. 2546. แนวโน้มการบริโภคอาหารไทยในสหรัฐอเมริกา. วารสารสถาบันอาหาร. 32: 25-31.

เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. 2539. ลักษณะของกุ้งที่เป็นโรคตัวแดงดวงขาว. ข่าวเทคโนโลยีชีวภาพ. 2: 4.

พงษ์เทพ วิไลพันธ์. 2546. แบคเทอริโอซินจากแบคทีเรียกรดแลคติคในอุตสาหกรรมอาหาร. วารสารอาหารสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.3: 173-180.

พรเลิศ จันทร์รัชชกูล และ ชะลอ ลิ้มสุวรรณ. 2534. การตกค้างของยาปฏิชีวนะออกซี่เตตราไซคลินในกุ้งกุลาดำ. วารสารการประมง. 1: 31-33.

วัลลภ คงเพิ่มพูน. 2532. กุ้งกุลาดำ. กรุงเทพมหานคร: โครงการหนังสือเกษตรชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.

วรรนิภา เพี้ยนภักตร์. 2539. การใช้แบคทีเรียเป็นโพรไบโอติกเสริมในอาหารกุ้งกุลาดำ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สิทธิพร ภัทรดิลกรัตน์. 2545. การโคลนยีน *lux*A และ *lux*B จากแบคทีเรียเรืองแสง *Vibrio harveyi* 1526 เข้าสู่แบคทีเรีย *Escherichai coli* DH5αF'. การศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อุตสาหกรรม, กระทรวง. 2541. กุ้งกุลาดำ ขุมทรัพย์ชายฝั่ง 2,600 กม.. วารสารอาหาร 2(7) : 5-12.

ภาษาอังกฤษ

Alvarez, J.D., Austin, B., Alvarez, A.M., and Reyes, H. 1998. *Vibrio harveyi*: a pathogen of penaeid shrimps and fish in Venezuela. J. Fish Dis. 21: 313-316.

Anderson, D.P., 1997. Immunostimulants, adjuvants, and vaccine carriers in fish: applications to aquaculture. Annu. Rev. Fish Dis. 2: 281-307.

Austin, B. 1998. Biotechnology and diagnosis and control of fish pathogens. J. Mar. Biotechnol. 6: 1-2.

Chang, C.-I., Liu, W.-Y., and Shyu, C.-Z. 2000. Use of prawn blood agar hemolysis to screen for bacteria pathogenic to cultured tiger prawns *Penaeus monodon*. Dis. Aquat. Org. 43: 153-157.

Chythanya, R., Karunasagar, I., and Karunasagar, I. 2002. Inhibition of shrimp pathogenic vibrios by a marine *Pseudomonas* I-2 strain. Aquaculture. 208: 1-10.

Davidson, P.M. and Hoover, D.G. 1993. Antimicrobial Components from Lactic Acid Bacteria, pp.127-160. *In* Salminen, S. and von Wright, A. (eds.). Lactic acid bacteria. Marcel Dekker, Inc., New York.

Dolfing, J., Gottschal, J.C. 1997. Microbe-microbe interactions. In: Mackie, R.I., With, B.A., Isaacson, R.E. (Eds.), Gastrointestinal Microbiology. pp. 373-433. New York: International Thomson Publishing.

Ennahar, S., Sashihara, T., Sonomoto, K. and Ishizaki, A.2000. Class II abacteriocins: Biosynthesis, Structure and Activity. FEMS Microbiol. Rev. 24: 85-106.

Evelyn, T.P.T. 1996. Infection and disease. In: Iwama, G., Nakanishi, T. (Eds.), The Fish Immune System: Organism. Pathogen. and Environment. Fish Physiol. Series 15, pp. 339-366. San Diego, CA, USA. Academic Press.

Fuller, R. 1989. Probiotics in man and animals. J. Appl. Bacteriol. 66: 365-378.

Gatesoupe, F.J. 1999. The use of probiotics in aquaculture. Aquaculture 180: 147-165.

Gomez-Gil, B., Roque, A., and Turnbull, J.F. 2000. The use and selection of probiotic bacteria for use in the culture of larval aquatic organisms. Aquaculture. 191: 259-270.

Gomez-Gil, B., Herrera-Vega, M.A., Abreu-Grobois, F.A., and Roque, A. 1998. Bioencapsulation of two different *Vibrio* species in nauplii of the brine shrimp (*Artemia franciscana*). Appl. Environ. Microbiol. 64: 2318-2322.

Gournier-Chateau, N., Larpent, J.P., Castellanos, I., Larpent, J.L. 1994. Les Probiotiques en Alimentation Animale et Humaine, Technique et Documentation Lavoisier. Paris, pp192.

Gram, L., Melchiorsen, J., Spanggaard, B., Huber, I., and Nielsen, T.F. 1999. Inhibition of *Vibrio anguillarum* by *Pseudomonas fluorescens* AH2, a possible probiotic treatment of fish. Appl. Environ. Microbiol. 65:969-973.

Griffith, D.R.W. 1995. Microbiology and the role of probiotics in Ecuadorian shrimp hatcheries. In: Lavens, P., Jaspers, E., Roelants, I. (Eds.), Larvi '95 Fish and Shellfish Larviculture Symposium. European Aquaculture Society, Special Publication, Vol. 24, Gent, Belgium, pp. 478.

Jiravanichpaisal, P., Chuaychuwong, P., and Menasveta, P., 1997. The use of *Lactobacillus* sp. as the probiotic bacteria in the giant tiger shrimp (*Penaeus monodon* Fabricius) Poster session of the 2nd Asia-Pacific marine biotechnology conference and 3rd Asia-pacific conference on algal biotechnology. 7-10 May 1997 Phuket, Thailand. pp.16.

Jöborn, A., Olsson, C., Westerdahl, A., Conway, P.L., Kjellberg, S. 1997. Colonization in the fish intestinal tract and production of inhibitory substances in intestinal mucus and faecal extract by *Carnobacterium* sp. Strain K. J. Fish Dis. 20: 383-392.

Lee, K.-K., Chen, Y.-L., and Liu, P.-C. 1999. Hemostasis of Tiger Prawn *Penaeus monodon* Affected by *Vibrio harveyi*, Extracellular Products and a Toxic Cysteine Protease. Blood Cells Mol. Dis. 15: 180-192.

Lee, K.-K., Liu, P.-C., Kou, G.-H., and Chen, S.-N. 1997. Passive immunization of the tiger prawn, *Penaeus monodon,* using rabbit antisera to *Vibrio harveyi*. Lett. Appl. Microbiol. 25: 34-37.

Lilly, D.M. and Stillwell, R.H. 1965. Probiotics: Growth promoting factors produced by Microorganism. Science. 147: 747-748.

Liu, P.-C., Lee, K.-K., Tu, C.-C., and Chen, S.-N. 1997. Purification and characterization of a cysteine protease produced by pathogenic luminous *Vibrio harveyi*. Curr. Microbiol. 35: 32-39.

Maeda, M., Liao, I.C. 1992. Effect of bacterial population on the growth of a prawn larva, *Penaeus monodon*. Bull. Natl. Res. Inst. Aquacult. 21: 25-29.

Manefield, M., Harris, L., Rice, S.A., de Nys, R., and Kjelleberg, S. 2000. Inhibition of luminescence and virulence in the black tiger prawn (*Penaeus monodon*) pathogen *Vibrio harveyi* by intercellular signal antagonists. Appl. Environ. Microbiol. 66: 2079-2084.

Martirani, L., Varcamonti, M., Naclerio, G., and De Felice, M. 2002. Purification and partial characterization of bacillocin 490, a novel bacteriocin produced by a thermophilic strain of *Bacillus licheniformis*. Microbial Cell Factories. 1: 1-5.

Moriarty, J. W., 1999. Disease control in shrimp aquaculture with probiotic bacteria. Proceedings of 8th international Symposium on Microbial Ecology.

Nogami, K., and Meada, M., 1992. Bacteria as biocontrol agents for rearing lavae of the crab *Portunus trituber* Culatus. Canadian J. Fish. Aqua. Sci. 4.9:2373-2376.

Olsson, J.C., Westerdahl, A., Conway, P.L., Kjelleberg, S. 1992. Intestinal colonization potential of turbot (*Scophthalmus maximus*)- and dab (*Limanda limanda*)-associated bacteria with inhibitory effects against *Vibrio anguillarum*. Appl. Environ. Microbiol. 58: 551-556.

Parker, R.B. 1974. Probiotics, the other half of the antibiotics story. Animal Nutrition and Health. 29: 4-8.

Patra, S.K., and Mohamed, K.S. 2003. Enrichment of *Artemia nauplii* with the probiotic yeast *Saccharomyces boulardii* and its resistance against a pathogenic *Vibrio*. Aquaculture International. 11: 505-514.

Rengpipat, S., Rukpratanporn, S., Piyatiratitivorakul, S., and Menasveta, P. 1998.Probiotics in aquaculture: a case studay of probiotics for larvae of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). *In*:Flegel, T. W. (Ed.), Advances in shrimp Biotechnology. National Center for Genetic Engineering and Biotechnology, Bangkok. pp. 177-181.

Rengpipat, S., Rukpratanporn, S., Piyatiratitivorakul, S., and Menasveta, P. 1998.Effect of a probiotic bacterium on black tiger shrimp *Penaeus monodon* survival and growth. Aquaculture 167: 301-313.

Rengpipat, S., Tunyanun, A., Fast, A.W., Piyatiratitivorakul, S., Menasveta, P. 2003. Inhance growth and resistance to *Vibrio* challenge in pond-reard black tiger shrimp *Penaeus monodon* fed a *Bacillus* probiotic. DAO. 55: 169-173.

Robertson, P.A.W., Calderon, J., Carrera, L., Stark, J.R., Zherdmant, M., and Austin, B. 1998. Experimental *Vibrio harveyi* infections in *Penaeus vannamei* larvae. DAO. 32: 151-155.

Sithigorngul, P., Chauychuwong, P., Sithigorngul, W., Longyant, S., Chaivisuthangkura, P. and Menasveta, P. 2000. Develoment of a monoclonal antibody specific to yellow head virus (YHV) from *Penaeus monodon*. Dis. Aquat. Org 42 : 27-34.

Vaseeharan, B., and Ramasamy, P. 2003. Control of pathogenic *Vibrio* spp. By *Bacillus subtilis* BT23, a possible probiotic treatment for black tiger shrimp *Penaeus monodon*. Lett. Appl. Microbiol. 36: 83-7.

Verschuere, L., Heang, H., Criel, G., Sorgeloos, P., and Verstraete, W. 2000. Selected Bacterial Strains Protect *Artemia* spp. From the Pathogenic Effects of *Vibrio proteolyticus* CW8T2. Appl. Environ. Microbiol. 66: 1139-1146.

Verschuere, L., Rombaut, G., Huys, G., Dhont, J., Sorgeloos, P., and Verstraete, W. 1999. Microbial control of the culture of *Artemia* Juveniles through preemptive colonization by selected bacterial strains. Appl. Environ. Microbiol. 65L 2527-2533.

Verschuere, L., Rombaut, G., Huys, Sorgeloos, P., and Verstraete, W. 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. Microbiol. Mol. Biol. Rev. 64: 655-671.

Zheng, G., and Slavik, M.F. 1999. Isolation, partial purification and characterization of a bacteriocin produced by a newly isolated *Bacillus subtilis* strain. Lett. Appl Microbiol. 28: 363-367.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

อาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ทดลอง

1. อาหารแข็งทริปติกซอย (Tryptic soy agar)

ทริปโตน (Tryptone)	17.0	กรัม
ผงสกัดถั่วเหลือง (Soytone)	3.0	กรัม
เดกซ์โตส (Dextrose)	2.5	กรัม
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	5.0	กรัม
ไดโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟอตเฟต (K_2HPO_4)	2.5	กรัม
วุ้นผง	15.0	กรัม

ปรับพีเอชเป็น 7.3 ± 0.2

2. อาหารแข็งไทโอซัลเฟตซิเตรทบายซอลท์ (Thiosulfate citrate bile salt agar)

ผงสกัดจากยีสต์ (Yeast extract)	5.0	กรัม
โปรติโอสเปปโตน เบอร์ 3 (Proteose peptone No.3)	10.0	กรัม
โซเดียมไทโอซัลเฟต ($Na_2S_2O_3$)	10.0	กรัม
โซเดียมซิเตรท ($HOC(COONa)(CH_2COONa)_2$)	10.0	กรัม
ออกซ์กอล (Oxgall)	8.0	กรัม
แซคคาโรส	20.0	กรัม
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	10.0	กรัม
เฟอริกซิเตรท ($C_6H_5O_7Fe.5H_2O$)	1.0	กรัม
บรอมไธมอลบลู (Bromthymol blue)	0.04	กรัม
วุ้นผง	15.0	กรัม

ปรับพีเอชเป็น 8.6 ± 0.2

3. อาหารเหลวทริปติกซอย (Trptic soy broth)

ทริปโตน (Tryptone)	17.0	กรัม
ผงสกัดถั่วเหลือง (Soytone)	3.0	กรัม

เดกซ์โตส (Dextrose)	2.5	กรัม
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	5.0	กรัม
ไดโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟอตเฟต (K_2HPO_4)	2.5	กรัม

ปรับพีเอชเป็น 7.3 ± 0.2

4. อาหารทดสอบการเคลื่อนที่ (Motility medium)

ทริปโตน (Tryptone)	10.0	กรัม
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	5.0	กรัม
วุ้นผง	5.0	กรัม

ปรับพีเอชเป็น 7.2 ± 0.6

5. อาหารเอ็มอาร์-วีพี (MR-VP medium)

บัฟเฟอร์เปปโตน (Buffer peptone)	7.0	กรัม
ไดโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟอตเฟต (K_2HPO_4)	5.0	กรัม
กลูโคส	5.0	กรัม

6. อาหารไนเตรต (Nitrate broth)

ผงสกัดจากเนื้อ (Beef extract)	5.0	กรัม
เปปโตน (Peptone)	5.0	กรัม
โพแทสเซียมไนเตรต (KNO_3)	1.0	กรัม

ปรับพีเอชเป็น 7.0 ± 0.2

7. อาหารซิมมอนส์ซิเตรต (Simmon 's citrate agar)

แมกนีเซียมซัลเฟตซัลเฟต ($MgSO_4.7H_2O$)	0.2	กรัม
แอมโมเนียมซัลเฟต $(NH_4)_2SO_4$	1.0	กรัม
ไดโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟอตเฟต (K_2HPO_4)	1.0	กรัม
โซเดียมซิเตรต ($HOC(COONa)(CH_2COONa)_2$)	2.0	กรัม
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	5.0	กรัม

บรอมไธมอลบลู (Bromthymol blue)	0.08	กรัม
วุ้นผง	15.0	กรัม

ปรับพีเอชเป็น 6.8 ± 0.2

8. อาหาร Mueller Hinton Broth

ผงสกัดจากเนื้อ (Beef extract)	2.0	กรัม
Acid Digest of Casein	17.5	กรัม
แป้ง (Soluble Starch)	1.5	กรัม

9. อาหารนมผงพร่องมันเนย (Skim milk agar)

นมผงพร่องมันเนย (Skim milk)	2.0	กรัม
กลูโคส	1.0	กรัม
ไดโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟอตเฟต (K_2HPO_4)	0.2	กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4.6H_2O$)	0.2	กรัม
วุ้นผง	15.0	กรัม

ผสมส่วนประกอบต่างๆลงในน้ำ 900 มล. เข้าด้วยกัน ยงเว้นนมผงพร่องมันเนย นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ ทิ้งไว้ให้เย็นจนอุณหภูมิ 50° ซ จึงนำมาผสมกับนมผงพร่องมันเนย 2% ปริมาตร 100 มล. ทีแยกฆ่าเชื้อต่างหากที่อุณหภูมิ 110° ซ นาน 10 นาที

10. อาหารแป้ง (Starch agar)

แป้ง (Soluble starch)	2.0	กรัม
ผงสกัดจากยีสต์ (Yeast extract)	3.0	กรัม
เปปโตน (Peptone)	5.0	กรัม
วุ้นผง	15.0	กรัม

ปรับพีเอชเป็น 7.0 ± 0.2

11. อาหารเอ้กโยร์ค (Egg yolks agar)

เปปโตน (Peptone)	1.0	กรัม
ผงสกัดจากยีสต์ (Yeast extract)	0.5	กรัม

ฟีนอลเรด (Phenol red)	0.025	กรัม
วุ้นผง	15.0	กรัม

หลังจากนึ่งฆ่าเชื้อแล้วทิ้งไว้จนอุณหภูมิประมาณ 45° ซ นำมาเติมไข่แดง (Egg yolks)100 มล. และโพลีมิกซิน บี ซัลเฟต (Polymyxin B sulfate) 10 ไมโครกรัมกรัม/มล.

12. อาหารดีเอ็นเนส (DNase test agar)

ทริปโตน (Tryptone)	20.0	กรัม
กรดดิออกซิไรโบนิวคลีอิก (Deoxyribonucleic acid)	2.0	กรัม
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	5.0	กรัม
วุ้นผง	15.0	กรัม

ปรับพีเอชเป็น 7.0 $\pm$ 0.2

13. อาหารทดสอบน้ำตาล (Phenol red broth base)

ผงสกัดจากเนื้อ (Beef extract)	1.0	กรัม
โปรติโอสเปปโตน เบอร์ 3 (Proteose peptone No.3)	10.0	กรัม
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	5.0	กรัม
ฟีนอลเรด	0.018	กรัม

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำ แบ่งเป็นส่วนๆ เพื่อเติมน้ำตาลที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ กลูโคส เดกซ์โตส อะราบิโนส แมนโนส มอลโตส แมนนิทอล แลคโตส ซูโครส ไซโลสและไรโบส โดยเติม 1% นำไปปรับพีเอชเป็น 7.4 $\pm$ 0.2

14. อาหารกุ้ง มีส่วนประกอบดังนี้

ปลาป่น	32.0%(w/w)
ถั่วเหลืองป่น	25.0%(w/w)
หัวกุ้งป่น	10.0%(w/w)
เลซิทิน	1.0%(w/w)
แป้งสาลี	20.0%(w/w)
กลูเตน (Wheat gluten)	5.0%(w/w)

วิตามินรวม	2.0%(w/w)
เกลือแร่รวม	3.0%(w/w)
น้ำมันปลา	5.0%(w/w)

ผสมให้เข้ากันแล้วนำไปอัดเม็ด

<u>หมายเหตุ</u> อาหารเลี้ยงเชื้อทุกชนิดที่ใช้ในการทดลองเติม 2% โซเดียมคลอไรด์ และนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°ซ ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 15 นาที ยกเว้น อาหารแข็งไทโอซัลเฟตซิเตรทบายซอลท์

ภาคผนวก ข

สีย้อมและสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

1. สารละลายแกรมไอโอดีน (Gram's iodine solution)

ไอโอดีนคริสตอล	1.0	กรัม
โพแทสเซียมไอโอไดด์ (KI)	2.0	กรัม
น้ำกลั่น	300.0	มล.

ละลายไอโอดีนและโพแทสเซียมไอโอไดด์ในน้ำกลั่นปริมาณเล็กน้อยก่อน แล้วเติมน้ำกลั่นจนครบ 300.0 มล. เก็บในขวดสีชา

2. สารละลายแอมโมเนียมออกซาเลตคริสตอลไวโอเลต (Ammonium oxalate crystal violet solution)

สารละลาย ก

คริสตอลไวโอเลต (Crystal violet)	3.0	กรัม
เอทิลแอลกอฮอล 95%	20.0	มล.

สารละลาย ข

แอมโมเนียมออกซาเลต (Ammonium oxalate)	0.8	กรัม
น้ำกลั่น	50.0	มล.

ผสมสารละลาย ก และสารละลาย ข เข้าด้วยกัน กรองก่อนนำไปใช้

3. สารละลายอะซิโตนแอลกอฮอลล์ (Acetone alcohol solution)

เอธิลแอลกอฮอลล์ 95%	400.0	มล.
อะซิโตน (Acetone)	300.0	มล.

ผสมให้เข้ากันเก็บไว้ในขวดปิดฝาให้แน่น

4. สารละลายซาฟานิน (Safranin solution)

ซาฟานิน (Safranin)	0.25	กรัม
เอธิลแอลกอฮอลล์ 95%	10.0	มล.

น้ำกลั่น 100.0 มล.

ละลายซาฟานินด้วยเอธิลแอลกอฮอลล์ เติมน้ำกลั่นลงไปผสมให้เข้ากัน นำไปกรองก่อนใช้

5. สีย้อมสปอร์ (Endospore stain)

มาลาไคท์ กรีน (malachite green) 5.0 กรัม

น้ำกลั่น 100.0 มล.

ละลายสีในน้ำกลั่น หากมีตะกอนต้องกรองทุกครั้งก่อนนำไปใช้

6. สารละลายทดสอบเอนไซม์ไซโตโครมออกซิเดส (Cytochrome cxidase teat)

N,N,N,N-tettramethyl-p-phenylenediamine dihydrochloride 1.0 กรัม

น้ำกลั่น 100.0 มล.

ละลายส่วนผสมให้เข้ากัน เก็บในขวดสีชา เตรียมใหม่ทุกครั้งก่อนใช้

7. สารละลายโคแวกซ์ (Kovac's reagent)

พาราไดเมทธิลอะมิโนเบนซาดีไฮด์ 3.0 กรัม

บิวทานอล (butanol) 75.0 มล.

กรดไฮโดคลอริกเข้มข้น 25.0 มล.

ละลายพาราไดเมทธิลอะมิโนเบนซาดีไฮด์ในบิวทานอลที่อุณหภูมิ 50-55°ซ ทิ้งให้เย็นแล้วเติมกรดไฮโดรคลอริกลงไป เก็บในขวดสีชาที่อุณหภูมิ 4° ซ

8. สารละลายเมทธิลเรด (Methyl red solution)

เมทธิลเรด (Methyl red) 1.0 กรัม

เอธิลแอลกอฮอลล์ 95% 300.0 มล.

น้ำกลั่น 200.0 มล.

ละลายเมทธิลเรดในเอธิลแอลกอฮอลล์ เติมน้ำกลั่นจนครบ เก็บในขวดสีชา

9. สารละลายทดสอบเมทธิลคาร์บินอล (VP test solution)

สารละลาย ก

แอลฟาแนพทอล (α-napthol) 5.0 มล.

เอธิลแอลกอฮอลล์ 95% 100.0 มล.

ละลายส่วนผสมให้เข้ากัน เก็บในขวดสีชาที่อุณหภูมิ 4° ซ

สารละลาย ข

โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH)	40.0	กรัม
น้ำกลั่น	100.0	มล.

ละลายสวนผสมให้เข้ากัน เก็บในขวดสีชาที่อุณหภูมิ 4°ซ

10. สารละลายทดสอบไนเตรต (Nitrate reagent)

สารละลาย ก

กรดซัลฟานิลิก (Sulfanilic acid)	8.0	กรัม
กรดอะซิติก (Acetic acid)	285.0	มก.
น้ำกลั่น	715.0	มก.

ละลายกรดซัลฟานิลิกในกรดอะซิติก เติมน้ำกลั่นจนครบปริมาตร เก็บในขวดสีชาที่อุณหภูมิ 4°ซ

สารละลาย ข

ไดแนพทิลลามีน (N,N-dimethyl-1-napthylamide)	6.0	มล.
กรดอะซิติก	285.0	มล.
น้ำกลั่น	715.0	มล.

ผสมสารทั้งสองชนิด เติมน้ำกลั่นจนครบปริมาตรเก็บในขวดสีชาที่อุณหภูมิ 4°ซ

สารเคมีที่ใช้ในการสกัดดีเอ็นเอ

1. Lysis buffer I

น้ำตาลซูโครส	25	เปอร์เซ็นต์
ไลโซไซม์ (lysozyme) เข้มข้น	10	มก./มล.

TES บัฟเฟอร์ pH 8.0 ซึ่งประกอบด้วย

- 50 mM Trisma base

- 5.0 mM EDTA
- 50 mM NaCl

ผสมให้เข้ากันทำให้ปลอดเชื้อด้วยหม้อนึ่งไอน้ำ อุณหภูมิ 121 องสาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

2. Lysis buffer II

SDS	0.8	เปอร์เซ็นต์
โปรติเนส เค (Proteinase K) เข้มข้น	5.0	มก./มล.

TEN buffer pH 7.5 ซึ่งประกอบด้วย

- 10 mM Trisma base
- 10 mM NaCl
- 1 mM EDTA

ผสมให้เข้ากันทำให้ปลอดเชื้อด้วยหม้อนึ่งไอน้ำ อุณหภูมิ 121 องสาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

สารเคมีที่ใช้ในเทคนิค Immunohistochemistry

1. สารละลายเคลือบสไลด์ (coated slide solution)

Gelatin	1	กรัม
Clone alum (chromium potassium sulphate)	0.05	กรัม
Distilled water	100	มล.

2. Davidson's fixative

95 % Ethyl alcohol	30	มล.
100 % Formalin	20	มล.
Glacial acetic acid	10	มล.
Distilled water	30	มล.

3. Phosphate buffered saline (PBS) 0.15 M, pH 7.2

NaCl	8	กรัม
KCl	0.2	กรัม
KH_2PO_4	0.2	กรัม
$Na_2HPO_4.7H_2O$	1.15	กรัม
Distilled water ปรับปริมาตรเป็น	1000	มล.

4. สารละลาย Calf Serum 10% (P_1^+)

Calf serum	10	มล.
PBS	100	มล.

5. สี Enrilich's acid hematoxylin

Hematoxylin	8	กรัม
95% Ethyl alcohol	400	มล.
Aluminium Potassium Sulphate	8	กรัม
Distilled water	400	มล.
Glycerine	400	มล.
Glacial acetic acid	400	มล.

6. 0.2 % Eosin Y ใน 95% Ethyl alcohol

Eosin Y	0.2	กรัม
95% Ethyl alcohol	100	มล.

ภาคผนวก ค

```
>gi|32468687|emb|Z99104.2|BSUB0001  Bacillus subtilis complete genome
(section 1 of 21): from 1 to 213080
          Length = 213080

 Score = 2720 bits (1372), Expect = 0.0
 Identities = 1438/1453 (98%), Gaps = 7/1453 (0%)
 Strand = Plus / Plus


Query: 13    tcgagcggacagatgggagcttgctccctgnatgttagcggcggacgggtgagtaacacg
72
             |||||||||||||||||||||||||||||| |||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 9871  tcgagcggacagatgggagcttgctccctg-atgttagcggcggacgggtgagtaacacg
9929


Query: 73    tgggtaacctgcctgtaagactgggataactccgggaaaccggggctaataccggatggt
132
             ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 9930  tgggtaacctgcctgtaagactgggataactccgggaaaccggggctaataccggatggt
9989


Query: 133   tgtttgaaccgcatggttcagacataaaaggtggcttcggctaccacttacagatggacc
192
             |||||||||||||||||||| |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 9990  tgtttgaaccgcatggttcaaacataaaaggtggcttcggctaccacttacagatggacc
10049


Query: 193   cgcggcgcattagctagttggtgaggtaacggctcaccaaggtcnacgatgcgtagccga
252
             |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| | |||||||||||||||
Sbjct: 10050 cgcggcgcattagctagttggtgaggtaacggctcaccaagg-cgacgatgcgtagccga
10108


Query: 253   cctgagagggtgatcggccacactgggactgagacacggcccagactcctacgggaggca
312
             ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 10109 cctgagagggtgatcggccacactgggactgagacacggcccagactcctacgggaggca
10168


Query: 313   gcagtagggaatcttccgcaatggacgaaagtctgacggagcaacgccgcgtgagtgatg
372
             ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 10169 gcagtagggaatcttccgcaatggacgaaagtctgacggagcaacgccgcgtgagtgatg
10228


Query: 373   aaggttttcggatcgtaaagctctgttgttagggaagaacaagtgccgttcaaatagggc
432
             ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||| ||||||||
Sbjct: 10229 aaggttttcggatcgtaaagctctgttgttagggaagaacaagtgccgttcgaatagggc
10288
```

```
Query: 433   ggcaccttgnacggtacctaaccagaaagccacggctaactacgtgccagcagccgcggt
492
             || |||||| ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 10289 ggtaccttg-acggtacctaaccagaaagccacggctaactacgtgccagcagccgcggt
10347

Query: 493   aatacgtaggtggcaagcgttgtccggaattattgggcgtaaagggctcgcaggcggttt
552
             ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 10348 aatacgtaggtggcaagcgttgtccggaattattgggcgtaaagggctcgcaggcggttt
10407

Query: 553   cttaagtctgatgtgaaagcccccggnctcaaccggggagggtcattggaaactggggaa
612
             |||||||||||||||||||||||||| |||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 10408 cttaagtctgatgtgaaagcccccgg-ctcaaccggggagggtcattggaaactggggaa
10466

Query: 613   cttgagtgcagaagaggagagtggaatt--acgtgtagcggtgaaatgcgtagagatgtg
670
             ||||||||||||||||||||||||||||  ||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 10467 cttgagtgcagaagaggagagtggaattccacgtgtagcggtgaaatgcgtagagatgtg
10526

Query: 671   gaggaacaccagtggcgaaggcgactctctggtctgtaactgacgctgaggagcgaaagc
730
             ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 10527 gaggaacaccagtggcgaaggcgactctctggtctgtaactgacgctgaggagcgaaagc
10586

Query: 731   gtggggagcgaacaggattagataccctggtagtccacgccgtaaacgatgagtgctaag
790
             ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 10587 gtggggagcgaacaggattagataccctggtagtccacgccgtaaacgatgagtgctaag
10646

Query: 791   tgttagggggtttccgccccttagtgctgcagctaacgcattaagcactccgcctgggga
850
             ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 10647 tgttagggggtttccgccccttagtgctgcagctaacgcattaagcactccgcctgggga
10706

Query: 851   gtacggtcgcaagactgaaactcaaaggaattgacgggggcccgcacaagcggtggagca
910
             ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 10707 gtacggtcgcaagactgaaactcaaaggaattgacgggggcccgcacaagcggtggagca
10766

Query: 911   tgtggtttaattcgaagcaacgcgaanaaccttaccaggtcttgacatcctctgacaatc
970
```

```
                ||||||||||||||||||||||||||| |||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 10767 tgtggtttaattcgaagcaacgcgaagaaccttaccaggtcttgacatcctctgacaatc
10826

Query: 971   ctagagataggacgtccccttcgggggcagagtgacaggtggtgcatggttgtcgtcagc
1030
             ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 10827 ctagagataggacgtccccttcgggggcagagtgacaggtggtgcatggttgtcgtcagc
10886

Query: 1031  tcgtgtcgtgagatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttgatcttagttgcc
1090
             ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 10887 tcgtgtcgtgagatgttgggttaagtcccgcaacgagcgcaacccttgatcttagttgcc
10946

Query: 1091  agcattcagttgggcactctaaggtgactgccggtgacaaaccggaggaaggtggggatg
1150
             ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 10947 agcattcagttgggcactctaaggtgactgccggtgacaaaccggaggaaggtggggatg
11006

Query: 1151  acgtcaaatcatcatgccccttatgacctgggctacacacgtgctacaatggacagaaca
1210
             ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 11007 acgtcaaatcatcatgccccttatgacctgggctacacacgtgctacaatggacagaaca
11066

Query: 1211  aagggcagcgaaaccgcgaggttaagccaatcccacaaatctgttctcagttcggatcgc
1270
             ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 11067 aagggcagcgaaaccgcgaggttaagccaatcccacaaatctgttctcagttcggatcgc
11126

Query: 1271  agtctgcaactcgactgcgtgaagctggaatcgctagtaatcgcggatcagcatgccgcg
1330
             ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 11127 agtctgcaactcgactgcgtgaagctggaatcgctagtaatcgcggatcagcatgccgcg
11186


Query: 1331  gtgaatacgttcccgggccttgtacacaccgcccgtcacaccacgagagtttgtaacacc
1390
             ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct: 11187 gtgaatacgttcccgggccttgtacacaccgcccgtcacaccacgagagtttgtaacacc
11246

Query: 1391  cgaagtcggtgaggtttcctttttggagccagccgccgaaggtgggacagatgacttggg
1450
             |||||||||||||||  |||||| |||||||||||||||||||||||||||||| |||||
Sbjct: 11247 cgaagtcggtgaggtaacctttaggagccagccgccgaaggtgggacagatga-ttggg
11305
```

```
Query: 1451  gtgaagtcgtaac 1463
             |||||||||||||
Sbjct: 11306 gtgaagtcgtaac 11318
```

ตารางที่ 1 แสดงผลของน้ำหนักและความยาวของกุ้งกุลาดำในระดับบ่อขนาด 400 ลิตร เป็นเวลา 100 วัน (ครั้งที่ 1)

เวลา (วัน)	กลุ่มควบคุม		กลุ่ม BP11	
	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (ซม.)
0	0.038	1.68	0.039	1.7
15	0.128	2.35	0.132	2.4
30	0.35	3.61	0.46	4.15
45	1.04	5.36	1.48	6.09
60	2.02	6.63	2.95	7.32
75	3.57	7.88	4.92	8.62
90	6.17	9.62	7.48	10.22

ตารางที่ 2 แสดงผลของน้ำหนักและความยาวของกุ้งกุลาดำในระดับบ่อขนาด 400 ลิตร เป็นเวลา 100 วัน (ครั้งที่ 2)

เวลา (วัน)	กลุ่มควบคุม		กลุ่ม BP11	
	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (ซม.)	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (ซม.)
0	0.041	1.7	0.039	1.69
15	0.119	2.19	0.12	2.18
30	0.88	5.17	1.15	5.71
45	2.16	6.83	3.66	8.05
60	3.06	7.81	4.93	8.83
75	4.77	8.86	6.61	9.65
90	6.42	9.92	8.94	10.59

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) ของน้ำหนักกุ้งกุลาดำที่เลี้ยงเป็นเวลา 30, 45, 60, 75, 90 วัน (ครั้งที่ 1)

30 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.815E-02	1	1.815E-02	6.600	.062
Within Groups	1.100E-02	4	2.750E-03		
Total	2.915E-02	5			

45 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.290	1	.290	5.768	.074
Within Groups	.201	4	5.035E-02		
Total	.492	5			

60 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.297	1	1.297	28.430	.006
Within Groups	.183	4	4.563E-02		
Total	1.480	5			

75 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.720	1	2.720	10.140	.033
Within Groups	1.073	4	.268		
Total	3.793	5			

90 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.904	1	3.904	10.123	.033
Within Groups	1.543	4	.386		
Total	5.447	5			

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) **ของความยาวกุ้งกุลาดำที่เลี้ยงเป็นเวลา** 30, 45, 60, 75, 90 **วัน** (**ครั้งที่** 1)

30 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.437	1	.437	25.907	.007
Within Groups	6.753E-02	4	1.688E-02		
Total	.505	5			

45 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.807	1	.807	26.092	.007
Within Groups	.124	4	3.092E-02		
Total	.930	5			

60 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.721	1	.721	19.143	.012
Within Groups	.151	4	3.767E-02		
Total	.872	5			

75 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.836	1	.836	8.042	.047
Within Groups	.416	4	.104		
Total	1.252	5			

90 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.960	1	.960	14.494	.019
Within Groups	.265	4	6.623E-02		
Total	1.225	5			

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) **ของน้ำหนักกุ้งกุลาดำที่เลี้ยงเป็นเวลา** 30, 45, 60, 75, 90 **วัน (ครั้งที่** 2)

30 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.112	1	.112	44.530	.003
Within Groups	1.007E-02	4	2.517E-03		
Total	.122	5			

45 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.286	1	3.286	52.994	.002
Within Groups	.248	4	6.200E-02		
Total	3.534	5			

60 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.227	1	5.227	56.281	.002
Within Groups	.371	4	9.287E-02		
Total	5.598	5			

75 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.042	1	5.042	7.244	.055
Within Groups	2.784	4	.696		
Total	7.826	5			

90 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.526	1	9.526	8.799	.041
Within Groups	4.330	4	1.083		
Total	13.856	5			

ตารางที่ 6 **การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียว** (0ne-way ANOVA) **ของความยาวกุ้งกุลาดำที่เลี้ยงเป็นเวลา** 30, 45, 60, 75, 90 **วัน** (**ครั้งที่** 2)

30 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.437	1	.437	23.729	.008
Within Groups	7.373E-02	4	1.843E-02		
Total	.511	5			

45 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.208	1	2.208	51.078	.002
Within Groups	.173	4	4.323E-02		
Total	2.381	5			

60 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.561	1	1.561	45.990	.002
Within Groups	.136	4	3.393E-02		
Total	1.696	5			

75 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.944	1	.944	7.132	.056
Within Groups	.529	4	.132		
Total	1.474	5			

90 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.510	1	.510	1.063	.361
Within Groups	1.921	4	.480		
Total	2.431	5			

ตารางแสดงคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งระดับ 400 ลิตร (ครั้งที่ 1)

ความเค็ม (ส่วนในพันส่วน)

วันที่ / กลุ่มทดลอง	15	30	45	60	75	90
ควบคุม	20.0	24.1	23.9	23.9	23.8	23.7
BP11	20.0	21.7	24.5	22.3	22.4	22.6

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)

วันที่ / กลุ่มทดลอง	15	30	45	60	75	90
ควบคุม	27.6	27.6	27.5	27.4	27.3	27.4
BP11	27.3	27.7	27.6	27.4	27.0	27.3

ความเป็นกรด-ด่าง (pH)

วันที่ / กลุ่มทดลอง	15	30	45	60	75	90
ควบคุม	6.5	6.5	6.5	6.3	6.0	6.5
BP11	6.5	6.5	6.5	6.0	6.0	6.5

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (มก./มล.)

วันที่ / กลุ่มทดลอง	15	30	45	60	75	90
ควบคุม	10.1	10.04	10.01	10.1	10.17	10.01
BP11	10.08	10.17	10.13	10.12	10.13	10.1

ปริมาณไนเตรท (มก./มล.)

กลุ่มทดลอง \ วันที่	15	30	45	60	75	90
ควบคุม	15	13.33	26.67	3.33	3.33	3.33
BP11	5	20	13.33	0	0	0

ปริมาณไนไตรท์ (มก./มล.)

กลุ่มทดลอง \ วันที่	15	30	45	60	75	90
ควบคุม	0.23	0.67	3.67	1.73	1.73	1.74
BP11	0.1	0.43	0.37	0.1	0.1	0.1

ปริมาณฟอสเฟต (มก./มล.)

กลุ่มทดลอง \ วันที่	15	30	45	60	75	90
ควบคุม	0.23	0.67	3.67	1.73	1.73	1.74
BP11	0.1	0.43	0.37	0.1	0.1	0.1

ปริมาณแอมโมเนียรวม (มก./มล.)

กลุ่มทดลอง \ วันที่	15	30	45	60	75	90
ควบคุม	0.23	0.67	3.67	1.73	1.73	1.74
BP11	0.1	0.43	0.37	0.1	0.1	0.1

ตารางแสดงคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งระดับ 400 ลิตร (ครั้งที่ 2)

ความเค็ม (ส่วนในพันส่วน)

วันที่ / กลุ่มทดลอง	15	30	45	60	75	90
ควบคุม	21.8	21.7	21.9	22.2	22.2	22.1
BP11	23.9	23.1	23.8	23.5	23.8	23.8

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)

วันที่ / กลุ่มทดลอง	15	30	45	60	75	90
ควบคุม	28.0	28.0	24.8	25.1	27.2	27.5
BP11	28.1	27.9	24.8	25.1	27.1	27.4

ความเป็นกรด-ด่าง (pH)

วันที่ / กลุ่มทดลอง	15	30	45	60	75	90
ควบคุม	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
BP11	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (มก./มล.)

วันที่ / กลุ่มทดลอง	15	30	45	60	75	90
ควบคุม	21.8	21.7	21.9	22.2	22.2	22.1
BP11	23.9	23.1	23.8	23.5	23.8	23.8

ปริมาณไนเตรท (มก./มล.)

วันที่ / กลุ่มทดลอง	15	30	45	60	75	90
ควบคุม	6.67	6.67	13.33	20.0	20.0	20.0
BP11	20.0	10.0	13.33	6.67	10.0	13.33

ปริมาณไนไตรท์ (มก./มล.)

วันที่ / กลุ่มทดลอง	15	30	45	60	75	90
ควบคุม	0.3	0.3	0.37	5.0	5.0	5.0
BP11	0.25	0.23	0.37	0.4	0.17	5.0

ปริมาณฟอสเฟต (มก./มล.)

วันที่ / กลุ่มทดลอง	15	30	45	60	75	90
ควบคุม	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
BP11	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

ปริมาณแอมโมเนียรวม (มก./มล.)

วันที่ / กลุ่มทดลอง	15	30	45	60	75	90
ควบคุม	0	0	0	0	0	0
BP11	0	0	0	0	0	0

ภาคผนวก ง

การคำนวณหาน้ำหนักเซลล์ของแบคทีเรียที่ผสมในอาหารเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

น้ำหนักเซลล์สดของแบคทีเรีย 100 กรัม มีปริมาณน้ำอยู่ 90 กรัม ดังนั้นคิดเป็นน้ำหนักเซลล์แบคทีเรียเพียง 10.0 กรัม

จากอัตราส่วนเซลล์สด 1 ส่วน : อาหารกุ้ง 4 ส่วน รวมทั้งหมดเป็น 5 ส่วน
ฉะนั้นน้ำหนักเซลล์สดคิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักทั้งหมด

เซลล์สด 100 กรัม มีน้ำหนักเซลล์แบคทีเรีย	10	กรัม
เซลล์สด 100 กรัม คิดเป็น	20	เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักทั้งหมด
น้ำหนักเซลล์แบคทีเรีย 10 กรัมคิดเป็น	(20 x 10)/100	เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักทั้งหมด
=	2.0	เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักทั้งหมด

กล้องจุลทรรศน์อิเล็คตรอนแบบส่องกราด (scanning electron microscorp) **บริษัท** Jeol **รุ่น** JSM 5410-LV

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวศิริเพ็ญ สังข์ชัย เกิดเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2522 ที่จังหวัด ลพบุรี สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ในปีการศึกษา 2543 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2544

<u>ประสบการณ์</u>

1. ผู้ช่วยสอนวิชา Industrial Microbiology และ Microbiology of Food
2. ผู้ช่วยวิจัย โครงการการเสริมโพรไบโอติกในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ แหล่งทุนสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2546

<u>ผลงานวิจัย</u>

1. Bacillus supprementation in feed for Black tiger shrimp *Penaeus monodon* culture *Siripen Sangchai* and *Sirirat Rengpipat*, The 15th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology " Sustainable Development of SMEs Through Biotechnology" February 3-6,2004, Pang Suan Kaew Hotel, Chiang Mai.
2. Probiotic bacteria for supplementation in Black tiger shrimp feed. *Siripen Sangchai* and *Sirirat Rengpipat*, The 11th International Symposium on Nutrition and Feeding in Fish, May 2-7, 2004, Phuket, Thailand.

<u>ทุนวิจัย</u> : ได้รับการสนับสนุนงานวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
ปีงบประมาณ 2546