รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมศุลกากร. 2546. ส่งออกกุ้งไตรมาสแรก ปี 2546. วารสารเครือเจริญโภคภัณฑ์ ข่าวกุ้ง177: 4.

กลุ่มบัณฑิตก้าวหน้า. 2531. การเพาะเลี้ยงและเพิ่มผลผลิตกุ้งกุลาดำกรุงเทพมหานคร: รุ่งเรืองการพิมพ์.

กิจการ ศุภมาตย์ และคณะ. 2543. ระบบภูมิคุ้มกันในกุ้งกุลาดำ. วารสารสงขลานครินทร์ฉบับพิเศษ: 567-633.

คณะกรรมาธิการสิ่งแวดล้อม สภาผู้แทนราษฎร. 2542. แนวทางใหม่ในการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบยั่งยืนในพื้นที่น้ำจืด. กรุงเทพมหานคร: เอกสารประกอบการสัมมนา.

จันทนา นิธิเมธาโชค. 2539. การเสริมภูมิคุ้มกันในกุ้งกุลาดำ *Penaeus monodon* โดย *Clostridium butyricum*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประพันธ์ และคณะ. (มปป). การเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนา. กรุงเทพมหานคร: รุ่งเรืองสาส์การพิมพ์.

มะลิ บุณยรัตผลิน. 2531. อาหารและการให้อาหารกุ้งกุลาดำ. กรุงเทพมหานคร: ช่อนนทรี.

วัลลภ คงเพิ่มพูน. 2534. กุ้งกุลาดำ. โครงการหนังสือเกสรชุมชน. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมบัติ รักประทานพร. 2542. การเสริมภูมิคุ้มกันโรคในกุ้งกุลาดำ *Penaeus monodon* ด้วย *Bacillus* สายพันธุ์ S11. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริเพ็ญ สังข์ชัย. 2546. โพไอโอติก *Bacillus subtilis* BP11 สำหรับเสริมในอาหารเลี้ยงกุ้งกุลาดำเพื่อป้องกัน *Vibrio harveyi*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

Alabi, A. O., Jones, D. A. and Latchford, J. W. 1999. The efficacy of immersion as opposed to oral vaccination of *Penaeus indicus* larvae against *Vibrio harveyi*. Aquaculture178: 1-11.

Anderson, D.P. 1992. Immunostimulants, adjuvants and vaccine carriers in fish: application to aquaculture. Annu. Rev. Fish Dis.2: 281–307.

Armstrong, P. B. and Quigley, J. P. 1999. 2-macroglobulin: an evolutionarily conserved arm of the innate immune system. Developmental and Comparative Immunology 23: 375-390.

Aspan A, Söderhäll K. 1991. Purification or prophenoloxidase from crayfish blood cells and its activation by an endogenous serine proteinase. Insect Biochemistry 21: 363–73.

Aspan A, Huang TS, Cerenius L, Söderhäll K. 1995. cDNA cloning of a prophenoloxidase from the freshwater crayfish *Pacifastacus leniusculus* and its activation. Proc Natl Acad Sci USA 92: 939–43.

Bache`re, Evelyne. 2003. Anti-infectious immune effectors in marine invertebrates: potential tools for disease control in larviculture. Aquaculture 227: 427–438.

Boonyaratpalin, M., Supamattaya, K. and Borisuth C. 2000. The immune system in black tiger shrimp, *Penaeus monodon* Fabricius: VIII Effects of astaxanthine on blood parameter, immune system and disease resistance in black tiger shrimp (*Penaeus monodon* Fabricius). Songklanakarin J. Sci.22(Suppl): 633-639.

Braak, Karin van de. 2002. Haemocytic defence in black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). PhD thesis, Wageningen University. Netherlands.

Bruno Gomez-Gil, Ana Roque, James F. Turnbull. 2000. The use and selection of probiotic bacteria for use in the culture of larval aquatic organisms. Aquaculture191: 259–270.

Brusca, R. C. and Brusca, G. J. 1990. Invertebrates. Massachusetts: Sinauer Associates, 922 pp.

Campa-Cordova, A.I., Hernandez-Saaverdra, N.Y., DePhilippis, R., Ascencio, R. 2002. Generation of superoxide anion and SOD activity in haemocytes and muscle of American white shrimp (*Litopeaneus vannamei*) as a response to β-glucan and sulphated polysaccharide. Fish Shellfish Immunol 353–366.

Casula, Gabriella, Simon M. Cutting. 2002. *Bacillus* Probiotics: Spore Germination in the Gastrointestinal Tract. Applied and Environmental Microbiology 68: 2344-2352.

Chang, C.-F., Chen, H.-Y., Su, M.-S., Liao, I.-C. 2000. Immunomodulation by dietary β-1,3

glucan in the brooders of the black tiger shrimp *Penaeus monodon*. Fish Shellfish Immunol.10: 505– 514.

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

Cuzona, Ge´rard, Addison Lawrenceb, Gabriela Gaxiolac, Carlos Rosasc, J. Guillaumed. 2004. Nutrition of *Litopenaeus vannamei* reared in tanks or in ponds. Aquaculture235: 513–551.

Destoumieux, D., Munoz, M., Cosseau, C., Rodriguez, J., Bulet, P., Comps, M. and Bachre, E. 2000. Penaeidins, antimicrobial peptides with chitin-binding activity, are produced and stored in shrimp granulocytes and released after microbial challenge. Journal of Cell Science113: 461-469.

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

Gatesoupe, F.J. 1999. The use of probiotics in aquaculture. Aquaculture180: 147– 165.

Gildberg, A. And Mikkelsen, H. 1998. Effects of supplementing the feeds to Atlantic cod (*Gadus morhua*) fry with lactic acid bacteria and immuno-stimulating peptide during a challenge trial with *Vibrio anguillarum*. Aquaculture167: 103-113.

Gullian M, Thompson F, Rogriguez J. 2004. Selection of probiotic bacteria and study of their immunostimulatory effect in *Penaeus vannamei*. Aquaculture233:1-14

Guoding, R., Lillehaug A., Middyng, P.L., Brown, F.(eds). 1997. Glucan-Induced Disease Resistance in Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*). Dev Bio Stand. Basel, Rarger, 90: 413-421.

Hung-Hung Sung, Yen-Ling Song. 1996. Tissue location of *Vibrio* antigen delivered by immersion to tiger shrimp (*Penaeus monodon)*. Aquaculture145: 41-54.

Itami, T., Takahashi, Y., Tsuchihira, E., Igusa, H., Konda, M. 1994. Enhancement of disease resistance of kuruma prawn *Penaeus japonicus* and increase in phagocytic activity of prawn hemocytes after oral administration of β -1,3-glucan (Schizophyllan). In: Chou, L.M., Munro, A.D., Lam, J.J., Chen, T.W., Cheong, L.K.K., Ding, J.K., Hooi, K.K., Khoo, H.W., Phang, V.P.E., Shim, K.F., Tan, C.H. (Eds.), The Third Asian Fisheries Forum. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines, pp. 375– 378.

Itami, T., Asano, M., Tokushige, K., Kubono, K., Nakagawa, A., Takeno, N., Nishimura, H., Maeda, M.,Kondo, M., Takahashi, Y. 1998. Enhancement of disease resistance of Kuruma shrimp, *Penaeus japonicus*, after oral administration of peptidoglycan derived

from *Bifidobacterium thermophilum*. Aquaculture164: 277–288.

Johansson, M.W., Soderhall, K. 1989. Cellular immunity in crustaceans and the proPO system. Parasitol. Today 5, 171–176.

Johansson, M. 1999. Cell adhesion molecules in invertebrate immunity. Developmental and Comparative Immunology23: 303-315.

Johansson, M.W., Keyser, P., Sritunyalucksana, K. & Söderhäll, K. 2000. Haemocytes and haematopoiesis. Aquaculture191: 45–52.

Jory, D. 1998. Use of probiotics in penaeid shrimp growout. Aquac. Mag. January/February: 62–67.

Kanost, M. R. 1999. Serine proteinase inhibitors in arthropod immunity. Developmental and Comparative Immunology23: 291-301.

Kopacek, P., Grubhoffer, L. and Söderhäll , K. 1993. Isolation and characterization of a hemagglutinin with affinity for lipopolysaccharides from plasma of the crayfish *Pacifastacus leniusculus*. Developmental and Comparative Immunology17: 407-418.

Laurent Verschuere, Geert Rombaut, Patrick Sorgeloos, and Willy Verstraete. 2000. Probiotic Bacteria as Biological Control Agents in Aquaculture. Microbiology and Molecular Biology Reviews64: 655-671.

Le H. Duc, Huynh A. Hong, Simon M. Cutting. 2003. Germination of the spore in the gastrointestinal tract provides a novel route for heterologous antigen delivery. Vaccine 21: 4215–4224.

Lee, So Young and Kenneth Söderhäll. 2002. Early events in crustacean innate immunity. Fish & Shellfish Immunology 12 :421–437.

Lo´peza, Nelda, Gerard Cuzonb, Gabriela Gaxiolac, Gabriel Taboadac, Manuel Valenzuelac, Cristina Pascualc, Ariadna Sa´nchezc, Carlos Rosasc. 2003. Physiological, nutritional, and immunological role of dietary β 1-3 glucan and ascorbic acid 2-monophosphate in *Litopenaeus vannamei* juveniles. Aquaculture224: 223–243.

Marco R. Oggioni., Annalisa Ciabattini, Anna M. Cuppone, Gianni Pozzi. 2003. Review *Bacillus* spores for vaccine delivery. Vaccine21: S2/96–S2/101.

Mats W. Johansson, Pia Keyser, Kallaya Sritunyalucksana, Kenneth Soderhall. 2000. Crustacean haemocytes and haematopoiesis. Aquaculture191: 45–52.

Millar, D. A. and Ratcliffe, N. A. 1994. Invertebrates. In: Turner, R. J. (editor). Immunology, a

comparative approach. England: John Wiley & Sons Ltd, pp. 29-68.

Motoh, H. 1984. Biology and ecology of *Penaeus monodon*. Proceedings of the First International Conference on the Culture of Penaeid Prawns/Shrimp. SEAFDEC Aquaculture Department, Iloilo City, pp. 27-36.

Moullac, Gilles Le and Philippe Haffner. 2000. Environmental factors affecting immune responses in Crustacea. Aquaculture191: 121–131.

Munoz, M., Cedeno, R., Rodriguez, J., Van der Knaap, W. P. W., Mialhe, E. and Bachre, E. 2000. Measurement of reactive oxygen intermediate production in haemocytes of the penaeid shrimp, *Penaeus vannamei*. Aquaculture191: 89-107.

Namikoshia, A., Jin Lu Wua, Takayoshi Yamashitaa, Toyohiko Nishizawab, Toyohiro Nishiokac, Misao Arimotoc, Kiyokuni Murogaa. 2004. Vaccination trials with *Penaeus japonicus* to induce resistance to white spot syndrome virus. Aquaculture229: 25–35.

Panigrahia, A., V. Kirona, J. Puangkaewa, T. Kobayashib, S. Satoha, H. Sugitac. 2005. The viability of probiotic bacteria as a factor influencing the immune response in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. Aquaculture243: 241– 254.

Pawelek, J.M. and Körner, A.M. 1982. The biosynthasis of mammalian melanin. American Scientist70: 136-145.

Phianphak, W., Rengpipat, S., Rukpratanporn, S., Longyant, S., Chaivisuthangkura, P., Sithigorngul, W., Sithigorngul, P. 2005. Production of monoclonal antibodies for detection of *Vibrio harveyi*, DAO63: 161-168.

Primavera, J. H. 1990. External and internal anatomy of adult penaeid prawns/shrimps. SEAFDEC, Aquaculture Department, The Philippines, Poster.

Raa, J. 1996. The use of immunostimulatory substances in fish and shellfish farming. Reviews Fish. Sci4: 288– 299.

Ratcliffe, N.A., Rowley, A.F., Fitzgerald, S.W., Rhodes, C.P. 1985. Invertebrate immunity: basic concepts and recent advances. Int. Rev. Cytol.97: 183–350.

Rengpipat, S.,Wannipa Phianphak, Somkiat Piyatiratitivorakul and Piamsak Menasveta. 1998. Effect of a probiotic bacterium on black tiger shrimp *Penaeus monodon* survival and growth. Aquaculture167: 301-313.

Rengpipat, S., Rukpratanporn, S., Piyatiratitivorakul, S., Menasveta, P. 2000. Immunity enhancement in black tiger shrimp *Penaeus monodon* by a probiont bacterium (*Bacillus* S11). Aquaculture19: 271– 288.

Rengpipat, S., Tunyanun, A., Fast, A.W., Piyatiratitivorakul, S., Menasveta, P. 2003. Enhance growth and resistance to *Vibrio* challenge in pond-reard black tiger shrimp *Penaeus monodon* fed a *Bacillus* probiotic. DAO55: 169-173.

Robles, R., Sorgeloos, P., Van Duffel, H. and Nelis, H. 1998. Progress in biomedication using live foods. Journal of Applied Ichthyology14: 207-212.

Salinas, I., Cuesta A., Esteban M. A., Meseguer J. 2005. Dietary administration of *Lactobacillus delbrueckii* and *Bacillus subtilis*, single or combined, on gilthead seabream cellular innate immune responses. Fish & Shell.sh Immunology19: 67-77.

Sakai, M. 1999. Current research status of fish immunostimulants. Aquaculture172: 63–92.

Schnapp, D., Kemp, G.D., Smith, V.J. 1996. Purification and characterization of a praline-rish antibacterial peptide, with sequence similarity to bactenecin-7, from the haemocytes of the shore crab *Carcinus maenas*. Eur. J. Biochem.240: 532-539.

Scholz U., G. Garcia Diaz, D. Ricque, L.E. Cruz Suarez, F. Vargas Albores, J. Latchford. 1999. Enhancement of vibriosis resistance in juvenile *Penaeus* V*annamei* by supplementation of dietswith different yeast products. Aquaculture176: 271–283.

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

Sithigorngul, P., Rukpratanporn, S., Longyant, S., Chaivisuthangkura, P., Sithigorngul, W. and Menasveta, P. 2002. Monoclonal antibodies specific to yellow-head virus (YHV) of *Penaeus monodon.* Diseases of Aquatic Organisms49: 71-76.

Skjermo, J. Immunstimulation of cod larvae with β-glucan from marine microalgae [Online]. (n.d.). Available from: http://www.sintef.no/upload/Fiskeri_og_havbruk/Faktaark/Algal%20glucan%20to%20cod%20larvae.pdf[2005, April 2, 2005]

Smitha, Valerie J. , Janet H. Brownb, Chris Hautona. 2003. Immunostimulation in crustaceans: does it really protect against infection?. Fish & Shellfish Immunology15: 71–90.

Song, Y.L., Hsieh, Y.T. 1994. Immunostimulation of tiger shrimp (*Penaeus monodon*) hemocytes for generation of microbicidal substances: analysis of reactive oxygen species. Dev. Comp. Immunol18: 102–209.

Stephen G. Newman. 1999. A review of the use of non specific immune-stimulants to reduce the impact of the WSSV. Fifth Ecuadorian Aquaculture ConferenceOctober: 28-30.

Sung, H.H., Yang, Y.L., Song, Y.L. 1996. Enhancement of microbicidal activity in the tiger shrimp (*Penaeus monodon*) via immunostimulation. J. Crustac. Biol16: 278–284.

Sugita, H., Hirose, Y., Matsuo, N., Deguchi, Y. 1998. Production of the antibacterial substance by *Bacillus sp.* strain NM12, an intestinal bacterium of Japanese coastal fish. Aquaculture165: 269– 280.

Supamattaya, K., Suparb Kiattaptew, Rudolf Hoffmann. 2000. The immune system in black tiger shrimp, *Penaeus monodon* Fabricius III. Electron microscopic studies on hemocytes of black tiger shrimp (*Penaeus monodon* Fabricius). Songklanakarin J. Sci Technol 22(Suppl.): 589-596.

Suphantharika, M. , P. Khunrae, P. Thanardkit, C. Verduyn. 2003. Preparation of spent brewer's yeast β-glucans with a potential application as an Immunostimulant for black tiger shrimp, *Penaeus monodon.* Bioresource Technology88: 55–60.

Teunissen O.S.P., R. Faber, G.H.R. Booms, T. Latscha, J.H. Boon. 1998. Influence of vaccination on vibriosis resistance ofthe giant black tiger shrimp *Penaeus monodon* (Fabricius). Aquaculture164: 359–366.

Thanardkit, Phat, C. Verduyn, Manop Suphantharika, Pongsak Khunrae. 2002. Glucan from spent brewer'yeast: preparation, analysis and Use as a potential immunostimulant in shrimp feed. Word Journal of Microbiology and Biotechnology18: 527-539.

Thornqvist, P.-O., Soderhall, K. 1997. Crustacean immune reactions, a short review. In: Flegel, T.W., MacRae, I.H. Eds. , Diseases in Asian Aquaculture III. Fish Health Section, Asian Fisheries Society, Manila, pp. 203–218.

Torbjörn, Holmblad. and Kenneth Söderhäll. 1999. Cell adhesion molecules and antioxidative enzyme in crustacean, possible role in immunity. Aquaculture172: 111–123.

Valerie J. Smitha, Janet H. Brownb, Chris Hauton. 2003. Immunostimulation in crustaceans: does it really protect against infection. Fish & Shellfish Immunology15: 71–90.

Vetvicka1,V., P Sima. 2004. β -Glucan in invertebrates. ISJ 1: 60-65.

Yeh, M. S., Chen, Y. L. and Tsai, I. H. 1998. The hemolymph clottable proteins of tiger shrimp, *Penaeus monodon*, and related species. Comparative Biochemistry and Physiology 121B : 169-176.

Ziemer, C.J., Gibson, G.R. 1998. An overview of probiotics, prebiotics and synbiotics in the functional food concept: perspectives and future strategies. Int. Dairy J.8: 473– 479.

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

อาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ทดลอง และภาวะที่ใช้เลี้ยงเชื้อ

1. อาหารเลี้ยง *Bacillus* S11(BS11)

โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	10.0	กรัม
ผงสกัดจากยีสต์ (Yeast extract)	5.0	กรัม
เดกซ์โตส (Dextrose)	2.5	กรัม
ไดโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (K_2HPO_4)	2.5	กรัม

นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ และความดันมาตรฐาน (15 ปอนด์ / ตารางนิ้ว 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที) ถ้าต้องการอาหารแข็งเติมวุ้นผง 15 กรัมต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ 1 ลิตร

2. อาหารเหลวทริปติกซอย (Tryptic soy broth)

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

ปรับพีเอชเป็น 7.3±0.2

นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ และความดันมาตรฐาน

3. อาหารแข็งทริปติกซอย (Tryptic soy agar)

ทริปโตน (Tryptone)	17.0	กรัม
ผงสกัดถั่วเหลือง (Soytone)	3.0	กรัม
เดกซ์โตส (Dextrose)	2.5	กรัม
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	5.0	กรัม
ไดโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟส (K_2HPO_4)	2.5	กรัม
ผงวุ้น	10.0	กรัม

ปรับพีเอชเป็น 7.3±0.2

นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ และความดันมาตรฐาน

4. อาหารแข็งโครโมเคาท์โคลิฟอร์ม (Chromocult^R Coliforms Agar)

เปปโตน (Peptone)	3.0	กรัม
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	5.0	กรัม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โซเดียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (NaH_2PO_4)	2.2	กรัม
ไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (Na_2HPO_4)	2.7	กรัม
ทริปโตเฟน (Tryptophan)	1.0	กรัม
โซเดียมไพรูเวท ($NaC_3H_3O_3$)	1.0	กรัม
เทอจิตอลเซเว่น (Tergitol^R 7)	0.15	กรัม
ซอร์บิทอล (Sorbitol)	1.0	กรัม
มีแลนจ์ โครโมจีน (Melange chromogene)	0.2	กรัม
ผงวุ้น	10.0	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

ปรับพีเอช 6.8 $\pm$ 0.1

ต้มเดือดประมาณ 2-3 นาที จนละลายเป็นเนื้อเดียวกัน โดยไม่ต้องนึ่งฆ่าเชื้อ

5. อาหาร Mueller Hinton Broth

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

นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ และความดันมาตรฐาน

6. 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
ผงวุ้น	15.0	กรัม

ปรับพีเอชเป็น 8.6 $\pm$ 0.2

ต้มเดือดประมาณ 2-3 นาที จนละลายเป็นเนื้อเดียวกัน โดยไม่ต้องนึ่งฆ่าเชื้อ

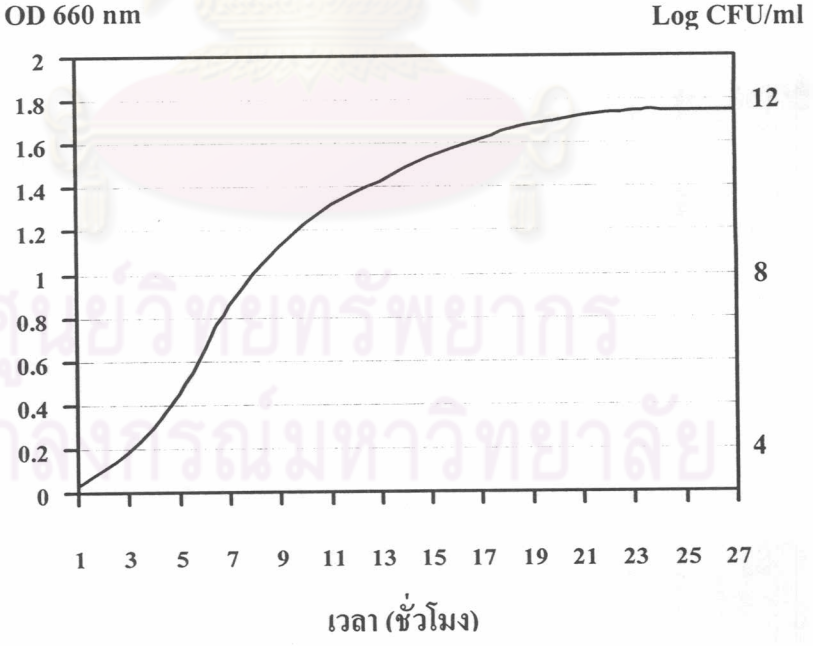
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

***Bacillus* S11 (BS11) -probitocits**

preculture โดยเพาะเชื้อ 1 ลูป ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวสำหรับ *Bacillus* S11 (BS11) ปริมาตร 250 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เขย่าที่ความเร็ว200รอบ/นาที เป็นเวลา 24 ชม. ถ่ายหัวเชื้อปริมาณ 3% (ปริมาตร/ปริมาตร) ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวสำหรับ *Bacillus* S11 (BS11) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เขย่าที่ความเร็ว 200 รอบ/นาที เป็นเวลา 24 ชม. นำเซลล์ที่เลี้ยงในอาหารเหลวมาปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 8,000 รอบ/นาที เป็น 15 นาที เก็บเซลล์ในรูปเซลล์สดที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปใช้

***Vibrio harveyi* สายพันธุ์ 639**

นำเชื้อ *Vibrio harveyi* สายพันธุ์ 639 ที่เก็บที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มาเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว Mueller Hinton Broth ที่มีโซเดียมคลอไรด์ 2 เปอร์เซ็นต์(น้ำหนัก/ปริมาตร) ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เขย่าด้วยความเร็ว 200รอบ/นาที เป็นเวลา 18 ชั่วโมง หลังจากนั้นขีดเชื้อลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง TCBS ที่มีโซเดียมคลอไรด์ 2 เปอร์เซ็นต์ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เขี่ยเชื้อที่เป็นโคโลนีเดียวสีเขียวลงในอาหาร TSA ที่มีโซเดียมคลอไรด์ 2 เปอร์เซ็นต์ เลี้ยงที่ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เขย่าด้วยความเร็ว 200 รอบ/นาที เป็นเวลา 18 ชั่วโมง เชื้อที่ได้ใช้เป็นหัวเชื้อเพื่อการทดลองขั้นต่อไป โดยใช้หัวเชื้อ 3 เปอร์เซ็นต์ เพื่อทดสอบหาปริมาณเชื้อ(Log CFU/ml) กับเวลา และค่า OD 660 nm ดังแสดงรูปที่ 30



รูปที่ 30 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อ (Log CFU/ml) กับเวลา และค่า OD 660 nm ของ *Vibrio harveyi* สายพันธุ์ 639

การพิสูจน์เอกลักษณ์ของเชื้อ *Vibrio harveyi* สายพันธุ์ 639 ด้วยวิธี Dot blot

การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางภูมิคุ้มกันวิทยาของเชื้อ *Vibrio harveyi* ที่ใช้ในการทดลองด้วยวิธี Dot blot เพื่อยืนยันว่าเป็นสายพันธุ์เดียวกับ *Vibrio harveyi* สายพันธุ์ 639 โดยใช้โมโนโคลนอลแอนติบอดี VH3-3H ดังแสดงรูปที่ 31

Vibrio harveyi สายพันธุ์ 639 ที่ใช้ทำโมโนโคลนอลแอนติบอดี VH3-3H

Vibrio harveyi ที่นำมาทดสอบ

Aromonas hydrophila

รูปที่ 31 ผลการการพิสูจน์เอกลักษณ์ของเชื้อ *Vibrio harveyi* สายพันธุ์ 639 ด้วยวิธี Dot blot

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

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
$Na_2HPO_4.7H_2O$	1.5	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.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. 0.2 % Eosin Y ใน 95% Ethyl alcohol

Eosin Y	0.2	กรัม
95% Ethyl alcohol	100	มล.

สารเคมีที่ใช้ในการศึกษาการสร้างภูมิคุ้มกัน

1. สารป้องกันการแข็งตัวของเลือด Alsever'solution (AS)

NaCl	14.01	กรัม
Glucose	36.17	กรัม
EDTA	2.31	กรัม
Na-citrate(tri)	5.68	กรัม
Distilled water ปรับปริมาตรเป็น	1000	มล.

ปรับพีเอชเป็น 7.2

2. สารละลาย Van Harrevald's salt

NaCl	11.98	กรัม
KCl	0.40	กรัม
$CaCl_2$	1.50	กรัม
MgCl	0.53	กรัม
$NaHCO_3$	0.19	กรัม
Distilled water ปรับปริมาตรเป็น	1000	มล.

กรองผ่านแผ่นกรองขนาด 0.45 ไมครอน เก็บที่ 4 °C

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

การให้อาหารกุ้งกุลาดำ

1. สูตรอาหารกุ้ง

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

2. อัตราการให้อาหารกุ้งกุลาดำ

PL15 - PL30	50%น้ำหนักตัว	3-5 ครั้งต่อวัน
PL30 – 1 กรัม	20%น้ำหนักตัว	3-5 ครั้งต่อวัน
1 – 5 กรัม	10%น้ำหนักตัว	3 ครั้งต่อวัน
5 – 10 กรัม	6%น้ำหนักตัว	3 ครั้งต่อวัน
10 – 20 กรัม	4%น้ำหนักตัว	4 ครั้งต่อวัน
20– 30 กรัม	3%น้ำหนักตัว	4 ครั้งต่อวัน
มากกว่า 30 กรัม	2%น้ำหนักตัว	4 ครั้งต่อวัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงผลการทดลอง

ตารางที่ 9 ข้อมูลทางโภชนาการอาหารกุ้ง

รายการวิเคราะห์	ควบคุม	BG	F-BS11-1	F-BS11-2	F-BS11-3	BS11
ความชื้น(%)	5.52	1.53	2.45	2.37	2.05	16.45
โปรตีน (%)	38.97	39.98	39.00	33.80	35.80	39.58
ไขมัน (%)	6.83	4.90	5.14	7.33	7.63	5.14
เถ้า (%)	9.72	10.15	9.86	9.81	10.01	8.63
เยื่อใย(%)	1.08	1.32	1.19	1.26	1.29	1.23
NFE (%)*	37.88	42.12	42.36	45.43	43.22	28.97

หมายเหตุ: *NFE (Nitrogen free extract) คาร์โบไฮเดรท

ตารางที่ 10 ผลน้ำหนัก การทดลองครั้งที่ 1 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / อายุ(วัน)	ควบคุม (g)	BG (g)	F-BS11-1 (g)	F-BS11-2 (g)	F-BS11-3 (g)
25	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
45	0.32	0.23	0.39	0.32	0.29
65	0.84	0.73	1.13	1.08	0.92
85	1.60 ± 0.77^{ab}	1.47 ± 0.75^{a}	1.98 ± 0.87^{b}	1.74 ± 0.54^{ab}	1.53 ± 0.59^{a}
105	2.76 ± 1.50^{a}	2.84 ± 1.20^{ab}	3.40 ± 1.16^{ab}	3.60 ± 1.50^{b}	3.27 ± 0.96^{ab}
125	5.21 ± 2.26^{a}	6.06 ± 1.38^{ab}	8.36 ± 1.93^{c}	6.54 ± 2.60^{b}	5.83 ± 1.62^{ab}

หมายเหตุ: n = 25 ตัว

a, b, c, อักษรต่างกันแสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 11 ผลความยาว การทดลองครั้งที่ 1 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / อายุ(วัน)	ควบคุม (cm)	BG (cm)	F-BS11-1 (cm)	F-BS11-2 (cm)	F-BS11-3 (cm)
25	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95
45	3.85	3.33	3.86	3.76	3.62
65	5.39	4.90	5.69	5.68	5.48
85	6.40±0.98^{ab}	6.18±0.95^{a}	6.86±0.93^{b}	6.53±0.66^{ab}	6.32±0.68^{a}
105	7.61±1.05^{a}	7.53±0.99^{a}	8.07±0.96^{a}	8.24±0.99^{a}	7.84±1.77^{a}
125	8.94±1.23^{a}	8.67±1.73^{a}	8.62±1.57^{a}	9.04±1.44^{a}	8.86±1.14^{a}

หมายเหตุ: n = 25 ตัว

a, b, c, อักษรต่างกันแสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิต ($p < 0.05$)

ตารางที่ 12 ผลน้ำหนัก การทดลองครั้งที่ 2 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / อายุ(วัน)	ควบคุม (g)	BG (g)	F-BS11-1 (g)	F-BS11-2 (g)	F-BS11-3 (g)
25	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
45	0.18±0.08^{ab}	0.22±0.10^{ab}	0.18±0.09^{a}	0.25±0.09^{b}	0.20±0.06^{ab}
65	0.94±0.37^{a}	1.23±0.49^{bc}	1.47±0.66^{c}	1.08±0.43^{ab}	0.98±0.38^{ab}
85	3.74±1.69^{a}	3.36±1.04^{a}	3.24±0.97^{a}	3.51±1.31^{a}	3.68±1.27^{a}
105	4.41±1.41^{a}	4.53±0.91^{a}	4.45±1.42^{a}	5.05±1.65^{a}	5.11±1.45^{a}

หมายเหตุ: n = 25 ตัว

a, b, c, อักษรต่างกันแสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิต ($p < 0.05$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 ผลความยาว การทดลองครั้งที่ 2 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / อายุ(วัน)	ควบคุม (cm)	BG (cm)	F-BS11-1 (cm)	F-BS11-2 (cm)	F-BS11-3 (cm)
25	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89
45	3.14±0.49 [a]	3.20±0.53 [ab]	3.21±0.46 [ab]	3.47±0.47 [b]	3.30±0.32 [ab]
65	5.17±0.82 [a]	5.64±0.76 [bc]	5.99±0.71 [c]	5.42±0.64 [ab]	5.28±0.71 [ab]
85	7.81±1.05 [a]	8.15±0.75 [a]	7.48±1.19 [a]	7.79±1.26 [a]	8.06±1.22 [a]
105	8.66±1.02 [a]	8.64±0.61 [a]	8.65±0.75 [a]	9.06±0.91 [a]	8.86±0.83 [a]

หมายเหตุ: n = 25 ตัว

a, b, c, อักษรต่างกันแสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิต ($p < 0.05$)

ตารางที่ 14 ผลน้ำหนัก การทดลองครั้งที่ 3 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / อายุ(วัน)	ควบคุม (g)	BG (g)	F-BS11-2 (g)	BS11 (g)
25	0.03	0.03	0.03	0.03
45	0.12±0.01 [a]	0.22±0.04 [b]	0.24±0.03 [b]	0.26±0.02 [b]
65	1.60±0.50 [a]	2.32±0.38 [ab]	2.29±0.45 [ab]	2.77±0.34 [b]
85	2.94±0.72 [a]	4.17±0.19 [b]	4.26±0.13 [b]	4.48±0.68 [b]

หมายเหตุ: n = 20 ตัว

a, b, c, อักษรต่างกันแสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิต ($p < 0.05$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 ผลความยาว การทดลองครั้งที่ 3 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / อายุ(วัน)	ควบคุม (cm)	BG (cm)	F-BS11-2 (cm)	BS11 (cm)
25	1.76	1.76	1.76	1.76
45	3.13±0.25 [a]	3.33±0.15 [b]	3.33±0.21 [b]	3.80±0.26 [b]
65	6.00±0.67 [a]	6.81±0.56 [ab]	6.93±0.15 [b]	7.60±0.26 [b]
85	7.24±0.69 [a]	8.05±0.37 [ab]	8.13±0.33 [ab]	8.26±0.48 [b]

หมายเหตุ: n = 20 ตัว

a, b, c, อักษรต่างกันแสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิต ($p < 0.05$)

ตารางที่ 16 ปริมาณเม็ดเลือดก่อนการชักนำให้เกิดโรค การทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

กลุ่ม / การทดลอง	ควบคุม	BG	F-BS11-1	F-BS11-2	F-BS11-3
ครั้งที่ 1 ($x10^7$ cell/ml)	1.90±0.62 [a]	2.58±1.15 [a]	2.97±0.72 [a]	2.95±1.26 [a]	2.79±0.95 [a]
ครั้งที่ 2 ($x10^7$ cell/ml)	2.44±0.90 [ab]	2.26±0.52 [a]	2.55±0.41 [ab]	3.60±0.91 [b]	3.67±1.27 [b]

หมายเหตุ: n = 5 ตัว

a, b, c, อักษรต่างกันแสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิต ($p < 0.05$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 ปริมาณเม็ดเลือดก่อนการชักนำให้เกิดโรค การทดลองครั้งที่ 3

(แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / การทดลอง	ควบคุม	BG	F-BS11-2	BS11
อายุ 90วัน ($x10^7$cell/ml)	3.26±0.42 ^{a}	4.24±0.60 ^{ab}	3.61±0.84 ^{a}	5.12±0.22 ^{b}
อายุ 120 วัน ($x10^7$cell/ml)	3.23±0.07^{ab}	2.92±0.36^{a}	3.73±0.04^{b}	3.56±0.36^{ab}

หมายเหตุ: n = 5 ตัว

a, b, c, อักษรต่างกันแสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิต ($p < 0.05$)

ตารางที่ 18 ปริมาณเม็ดเลือดหลังการชักนำให้เกิดโรค การทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

(แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / การทดลอง	ควบคุม	BG	F-BS11-1	F-BS11-2	F-BS11-3
ครั้งที่1 ($x10^5$cell/ml)	7.50±5.86^{ab}	4.17±2.02 ^{a}	12.67±10.16^{ab}	20.08±2.75^{b}	17.25±11.36^{ab}
ครั้งที่2 ($x10^5$cell/ml)	3.43±0.37^{a}	7.13±4.65^{ab}	16.58±4.72^{c}	10.17±3.22^{bc}	10.25±1.64^{bc}

หมายเหตุ: n = 5 ตัว

a, b, c, อักษรต่างกันแสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิต ($p < 0.05$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 ปริมาณเม็ดเลือดหลังการชักนำให้เกิดโรค การทดลองครั้งที่ 3

(แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / การทดลอง	ควบคุม	BG	F-BS11-2	BS11
อายุ 90วัน ($x10^5$cell/ml)	5.62±0.79[a]	6.08±0.86[a]	22.05±1.69[a]	21.33±1.74[a]
อายุ 120 วัน ($x10^6$cell/ml)	2.52±1.05[a]	2.95±1.42[a]	1.89±0.09[a]	1.85±0.15[a]

หมายเหตุ: n = 5 ตัว

a, b, c, อักษรต่างกันแสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิต ($p < 0.05$)

ตารางที่ 20 ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง)ในพลาสมากุ้งกุลาดำ ในการทดลองครั้งที่ 3 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่มทดลอง	ไม่ชักนำให้เกิดโรค(%)	ชักนำให้เกิดโรค(%)			
	90 วัน	90 วัน		120 วัน	
		ก่อนชักนำให้เกิดโรค	หลังชักนำให้เกิดโรค	ก่อนชักนำให้เกิดโรค	หลังชักนำให้เกิดโรค
ควบคุม	19.70±3.00[a]	34.79±10.55[a]	69.70±7.03[a]	22.79±0.69[a]	39.67±4.42[a]
BG	26.49±6.26[a]	39.14±17.07[a]	78.36±11.23[a]	26.19±2.49[a]	53.61±11.90[a]
F-BS11-2	33.79±13.50[a]	45.40±14.57[a]	78.76±8.36[a]	29.43±6.61[a]	56.85±14.45[a]
BS11	65.86±16.86[b]	75.31±9.21[b]	89.39±5.40[a]	43.85±3.59[b]	51.20±8.16[a]

หมายเหตุ: n = 3 บ่อ

a, b, c, อักษรต่างกันแสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิต ($p < 0.05$)

ตารางที่ 21 การรอดชีวิตของกุ้งกุลาดำหลังจากเลี้ยงกุ้งเป็นเวลา 90 วัน จากการทดลองครั้งที่ 1 และ2 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / การทดลอง	ควบคุม	BG	F-BS11-1	F-BS11-2	F-BS11-3
ครั้งที่1	45%	50.25%	52.5%	52.5%	58.75%
ครั้งที่2	75%	76.25%	76.25%	82.5%	85%

ตารางที่ 22 การรอดชีวิตของกุ้งกุลาดำหลังจากเลี้ยงกุ้งเป็นเวลา 60 และ90 วัน จากการทดลอง ครั้งที่ 3 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / การทดลอง	ควบคุม	BG	F-BS11-2	BS11
60 วัน	88.33±12.58% [a]	90.00±8.66% [a]	88.33±12.58% [a]	100.00±0.00% [a]
90 วัน	86.67±10.41% [ab]	88.33±10.41% [ab]	81.67±5.77% [b]	100.00±0.00% [a]

หมายเหตุ: n = 3 บ่อ

a, b, c, อักษรต่างกันแสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 23 การตายสะสมหลังทดสอบการชักนำให้เกิดโรค (challenge test) โดยการแช่ (immersion) *Vibrio harveyi* ในการทดลองครั้งที่ 1 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / วันที่	ควบคุม	BG	F-BS11-1	F-BS11-2	F-BS11-3
1	32%	52%	20%	16%	16%
2	88%	68%	56%	40%	52%
3	96%	80%	64%	52%	76%
4	100%	84%	72%	68%	92%
5	100%	96%	76%	80%	96%

ตารางที่ 24 การตายสะสมหลังทดสอบการชักนำให้เกิดโรค (challenge test) โดยการแช่ (immersion) *Vibrio harveyi* ในการทดลองครั้งที่ 2 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / วันที่	ควบคุม	BG	F-BS11-1	F-BS11-2	F-BS11-3
1	86.67%	5.00%	3.33%	1.67%	3.33%
2	95.00%	83.33%	63.33%	58.33%	56.67%
3	96.67%	90.00%	65.00%	65.00%	65.00%
4	100.00%	91.67%	65.00%	65.00%	68.33%
5	100.00%	91.67%	65.00%	66.67%	71.67%

ตารางที่ 25 การตายสะสมหลังทดสอบการชักนำให้เกิดโรค (challenge test) โดยการแช่ (immersion) *Vibrio harveyi* ในการทดลองครั้งที่ 3 กุ้งอายุ 90 วัน

(แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / วันที่	ควบคุม	BG	F-BS11-2	BS11
1	25.00±35.35%[a]	25.00±35.35%[a]	0.00±00.00%[a]	0.00±00.00%[a]
2	80.00±28.28%[a]	75.00±35.35%[a]	30.00±00.00%[a]	15.00±7.07%[a]
3	95.00±7.07%[a]	90.00±14.14%[a]	85.00±7.07%[a]	50.00±42.43%[a]
4	100.00±0.00%[a]	95.00±7.07%[a]	90.00±14.14%[a]	70.00±28.28%[a]
5	100.00±0.00%[a]	100.00±0.00%[a]	95.00±7.07%[a]	90.00±14.14%[a]
6	100.00±0.00%[a]	100.00±0.00%[a]	95.00±7.07%[a]	95.00±7.07%[a]
7	100.00±0.00%	100.00±0.00%	100.00±0.00%	100.00±0.00%

หมายเหตุ: n = 2 บ่อ

a, b, c, อักษรต่างกันแสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 26 การตายสะสมหลังทดสอบการชักนำให้เกิดโรค (challenge test) โดยการแช่ (immersion) *Vibrio harveyi* ในการทดลองครั้งที่ 3 กุ้งอายุ 120 วัน

(แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / วันที่	ควบคุม	BG	F-BS11-2	BS11
1	6.25±8.84%[a]	0.00±00.00%[a]	0.00±00.00%[a]	0.00±00.00%[a]
2	56.25±44.19%[a]	25.00±17.68%[a]	18.75±8.84%[a]	12.50±00.00%[a]
3	75.00±35.36%[a]	43.75±26.52%[a]	31.25±8.84%[a]	25.00±0.00%[a]
4	87.50±17.68%[a]	56.25±26.52%[ab]	37.50±26.52%[b]	31.25±8.84%[b]
5	100.00±0.00%[a]	62.50±35.36%[ab]	37.50±17.68%[b]	37.50±0.00%[b]
6	100.00±0.00%[a]	75.00±17.68%[a]	37.50±17.68%[b]	37.50±0.00%[b]
7	100.00±0.00%[a]	81.25±8.84%[a]	37.50±17.68%[b]	37.50±0.00%[b]

หมายเหตุ: n = 2 บ่อ

a, b, c, อักษรต่างกันแสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 27 ปริมาณ *Vibrio* spp.ในลำไส้กุ้งกุลาดำหลังจากชักนำให้เกิดโรค เป็นเวลา 2 วัน จากการทดลองครั้งที่ 1 และ 2

กลุ่ม / การทดลอง	ควบคุม (Log CFU/mg)	BG (Log CFU/mg)	F-BS11-1 (Log CFU/mg)	F-BS11-2 (Log CFU/mg)	F-BS11-3 (Log CFU/mg)
ครั้งที่1	7.62	6.52	6.65	6.73	6.40
ครั้งที่2	7.73	7.15	7.21	7.64	7.32

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 28 ปริมาณแบคทีเรียในลำไส้กุ้งกุลาดำหลังจากชักนำให้เกิดโรคจากการทดลองครั้งที่ 3 กุ้งอายุ 90 วัน (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่มทดลอง	*Vibrio* spp. (Log CFU/mg)		TSA (Log CFU/mg)	*E. coli* (Log CFU/mg)	BS11 (Log CFU/mg)
	วันที่1	วันที่ 2	วันที่ 2	วันที่ 2	วันที่ 2
ควบคุม	5.73±0.40	5.28±0.36	6.55±0.13	ND	ND
BG	5.70±0.23	5.36±0.58	6.85±0.21	ND	ND
F-BS11-2	5.27±0.10	3.88±0.09	5.90±0.51	ND	ND
BS11	5.05±0.45	3.55±0.15	6.75±0.22	ND	3.44±0.24

หมายเหตุ: ND = not detected

ตารางที่ 29 ปริมาณแบคทีเรียในลำไส้กุ้งกุลาดำหลังจากชักนำให้เกิดโรค เป็นเวลา 2 วัน จากการทดลองครั้งที่ 3 กุ้งอายุ 120 วัน (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่มทดลอง	*Vibrio* spp. (Log CFU/mg)	TSA (Log CFU/mg)	*E. coli* (Log CFU/mg)	BS11 (Log CFU/mg)
	วันที่ 2	วันที่ 2	วันที่ 2	วันที่ 2
ควบคุม	5.15±0.04	6.29±0.05	1.74±0.04	ND
BG	4.69±0.01	6.75±0.01	1.94±0.02	ND
F-BS11-2	2.71±0.02	6.56±0.06	1.44±0.09	ND
BS11	2.44±0.08	7.06±0.10	1.34±0.11	5.28±0.03

หมายเหตุ: ND = not detected

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 30 ปริมาณ *Vibrio* spp.ในน้ำเลี้ยงกุ้งกุลาดำหลังจากชักนำให้เกิดโรค จากการทดลองครั้งที่ 1

กลุ่ม / วันที่	ควบคุม (Log CFU/mg)	BG (Log CFU/mg)	F-BS11-1 (Log CFU/mg)	F-BS11-2 (Log CFU/mg)	F-BS11-3 (Log CFU/mg)
1	9.18	9.09	9.14	9.14	9.20
2	4.59	4.42	5.69	5.63	4.49
3	3.62	3.72	4.60	3.97	3.63
4	3.87	3.18	4.38	3.77	3.24
5	2.31	1.60	3.89	3.17	2.94

ตารางที่ 31 ปริมาณ *Vibrio* spp.ในน้ำเลี้ยงกุ้งกุลาดำหลังจากชักนำให้เกิดโรค จากการทดลองครั้งที่ 2

กลุ่ม / วันที่	ควบคุม (Log CFU/mg)	BG (Log CFU/mg)	F-BS11-1 (Log CFU/mg)	F-BS11-2 (Log CFU/mg)	F-BS11-3 (Log CFU/mg)
1	9.18	8.91	9.18	9.24	9.24
2	6.42	6.00	6.16	6.23	6.18
3	5.26	5.22	4.15	5.21	5.04
4	4.22	3.88	3.54	3.89	4.20
5	3.21	2.92	2.83	3.19	3.21

ตารางที่ 32 ปริมาณ *Vibrio* spp.ในน้ำเลี้ยงกุ้งกุลาดำหลังจากชักนำให้เกิดโรค จากการทดลองครั้งที่ 3 อายุ 90 วัน (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / วันที่	ควบคุม (Log CFU/ml)	BG (Log CFU/ml)	F-BS11-2 (Log CFU/ml)	BS11 (Log CFU/ml)
1	7.43±0.23	7.72±0.17	7.25±0.09	7.54±0.22
2	4.64±0.25	4.64±0.14	4.53±0.23	4.53±0.23
3	3.64±0.11	3.76±0.16	3.40±0.20	3.63±0.26
4	2.53±0.45	2.54±0.23	2.52±0.44	2.45±0.21
5	1.96±0.47	2.16±0.23	1.89±0.08	1.20±0.33

ตารางที่ 33 ปริมาณ *Vibrio* spp.ในน้ำเลี้ยงกุ้งกุลาดำหลังจากชักนำให้เกิดโรค จากการทดลองครั้งที่ 3 อายุ 120 วัน (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / วันที่	ควบคุม (Log CFU/ml)	BG (Log CFU/ml)	F-BS11-2 (Log CFU/ml)	BS11 (Log CFU/ml)
1	7.79±0.06	7.38±0.38	7.69±0.02	7.19±0.66
3	4.59±0.12	3.78±0.24	3.96±0.27	3.32±0.13
5	1.49±0.34	2.50±0.66	3.61±0.23	2.27±0.27

ตารางที่ 34 ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำเลี้ยงกุ้งกุลาดำหลังจากชักนำให้เกิดโรค จากการทดลองครั้งที่ 3 อายุ 90 วัน (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / วันที่	ควบคุม (Log CFU/ml)	BG (Log CFU/ml)	F-BS11-2 (Log CFU/ml)	BS11 (Log CFU/ml)
1	8.48±0.59	8.73±0.12	8.82±0.20	12.74±0.15
2	7.87±0.50	6.06±0.42	5.90±0.06	6.70±0.25
3	7.16±0.67	5.02±0.45	4.81±0.03	5.58±0.15
4	4.60±0.25	3.87±0.22	3.50±0.29	5.42±0.11
5	2.63±0.16	3.10±0.21	2.88±0.40	4.71±0.08

ตารางที่ 35 ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำเลี้ยงกุ้งกุลาดำหลังจากชักนำให้เกิดโรค จากการทดลองครั้งที่ 3 อายุ 120 วัน (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / วันที่	ควบคุม (Log CFU/ml)	BG (Log CFU/ml)	F-BS11-2 (Log CFU/ml)	BS11 (Log CFU/ml)
1	8.38±0.61	9.09±0.72	8.27±0.18	11.95±0.04
3	5.28±0.06	5.49±0.27	4.99±0.44	7.45±0.10
5	4.93±0.49	3.72±0.65	5.01±0.79	6.36±0.26

ตารางที่ 36 ปริมาณ *E. coli* ในน้ำเลี้ยงกุ้งกุลาดำหลังจากชักนำให้เกิดโรค จากการทดลองครั้งที่ 3 อายุ 90 วัน (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / วันที่	ควบคุม (Log CFU/ml)	BG (Log CFU/ml)	F-BS11-2 (Log CFU/ml)	BS11 (Log CFU/ml)
1	1.79±0.08	1.87±0.25	1.85±0.14	1.95±0.04
2	1.91±0.08	1.73±0.12	1.92±0.09	1.89±0.09
3	1.72±0.19	1.80±0.06	1.72±0.19	1.79±0.05
4	1.71±0.23	1.69±0.15	1.83±0.09	1.58±0.04
5	1.75±0.19	1.78±0.22	1.89±0.09	1.62±0.10

ตารางที่ 37 ปริมาณ *E. coli* ในน้ำเลี้ยงกุ้งกุลาดำหลังจากชักนำให้เกิดโรค จากการทดลองครั้งที่ 3 อายุ 120 วัน (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / วันที่	ควบคุม (Log CFU/ml)	BG (Log CFU/ml)	F-BS11-2 (Log CFU/ml)	BS11 (Log CFU/ml)
1	2.29±0.02	2.69±0.08	1.50±0.05	1.82±0.24
3	1.54±0.23	2.59±0.02	2.65±0.46	1.88±0.04
5	2.72±0.17	2.60±0.42	2.58±0.06	1.74±0.19

ตารางที่ 38 ปริมาณ BS11 ในน้ำเลี้ยงกุ้งกุลาดำหลังจากชักนำให้เกิดโรค จากการทดลองครั้งที่ 3 อายุ 90 วัน (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / วันที่	ควบคุม (Log CFU/ml)	BG (Log CFU/ml)	F-BS11-2 (Log CFU/ml)	BS11 (Log CFU/ml)
1	ND	ND	ND	3.53±0.14
2	ND	ND	ND	2.76±0.27
3	ND	ND	ND	2.61±0.14
4	ND	ND	ND	2.34±0.13
5	ND	ND	ND	2.35±0.14

หมายเหตุ: ND = not detected

ตารางที่ 39 ปริมาณ BS11 ในน้ำเลี้ยงกุ้งกุลาดำหลังจากชักนำให้เกิดโรค จากการทดลองครั้งที่ 3 อายุ 120 วัน (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

กลุ่ม / วันที่	ควบคุม (Log CFU/ml)	BG (Log CFU/ml)	F-BS11-2 (Log CFU/ml)	BS11 (Log CFU/ml)
1	ND	ND	ND	3.59±0.09
3	ND	ND	ND	3.26±0.17

หมายเหตุ: ND = not detected

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 40 ปริมาณแบคทีเรียในน้ำเลี้ยงกุ้ง การทดลองครั้งที่ 1

ชนิดแบคทีเรีย	แบคทีเรียทั้งหมด (Log CFU/ml)					*E. coli* (Log CFU/ml)					*Vibrio* spp.(Log CFU/ml)				
กลุ่ม / อายุ(วัน)	ควบคุม	BG	F-BS11-1	F-BS11-2	F-BS11-3	ควบคุม	BG	F-BS11-1	F-BS11-2	F-BS11-3	ควบคุม	BG	F-BS11-1	F-BS11-2	F-BS11-3
25	2.96	2.76	3.13	3.24	3.23	2.34	2.27	2.67	1.93	2.50	2.04	1.70	1.30	1.85	2.88
39	3.80	2.18	3.61	3.97	4.05	ND	ND	ND	ND	ND	3.40	2.05	3.42	3.19	2.96
53	3.40	3.37	3.89	4.21	3.82	ND	ND	ND	ND	ND	2.89	2.63	2.44	2.60	3.09
67	3.42	2.89	3.16	3.72	3.16	ND	ND	ND	ND	ND	3.18	2.23	2.77	2.85	2.30
81	3.58	3.22	3.72	4.21	3.56	ND	ND	ND	ND	ND	3.19	2.98	2.36	2.29	2.88
95	4.33	3.81	4.77	4.20	4.03	3.04	2.95	3.21	3.24	3.22	3.28	3.11	3.40	3.04	3.38
109	3.95	4.01	4.69	4.25	3.96	3.34	3.21	3.37	3.26	3.31	1.40	1.48	ND	2.66	1.85

หมายเหตุ: ND = not detected

ตารางที่ 41 ปริมาณแบคทีเรียในน้ำเลี้ยงกุ้ง การทดลองครั้งที่ 2

ชนิดแบคทีเรีย	แบคทีเรียทั้งหมด (Log CFU/ml)					*E. coli* (Log CFU/ml)					*Vibrio* spp.(Log CFU/ml)				
กลุ่ม / อายุ(วัน)	ควบคุม	BG	F-BS11-1	F-BS11-2	F-BS11-3	ควบคุม	BG	F-BS11-1	F-BS11-2	F-BS11-3	ควบคุม	BG	F-BS11-1	F-BS11-2	F-BS11-3
25	3.40	2.64	2.15	2.28	2.59	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
39	3.36	3.43	4.06	3.26	3.91	ND	ND	ND	ND	ND	2.61	2.64	3.20	2.10	2.38
53	4.22	3.53	3.95	3.72	4.22	ND	ND	ND	ND	ND	3.50	2.30	3.30	3.14	1.90
67	4.25	4.83	4.12	3.65	4.32	ND	ND	ND	ND	ND	2.95	1.74	2.11	2.91	3.80
81	4.80	5.38	4.69	4.60	5.35	ND	ND	ND	ND	ND	2.85	3.00	3.00	3.26	3.68
95	4.69	4.67	4.87	5.06	4.74	1.74	2.42	1.70	1.64	1.60	2.98	3.03	3.69	3.44	3.73
109	4.86	4.97	4.67	4.67	5.26	2.09	2.26	2.04	2.19	2.15	3.49	2.81	2.95	2.71	2.94
123	4.98	4.78	4.84	5.31	5.42	2.43	2.08	2.37	2.50	2.51	3.00	3.38	3.39	3.10	3.34

หมายเหตุ: ND = not detected

ตารางที่ 42 ปริมาณแบคทีเรียในน้ำเลี้ยงกุ้ง การทดลองครั้งที่ 3

ชนิด / กลุ่ม / อายุ (วัน)	แบคทีเรียทั้งหมด (Log CFU/ml)				*E. coli* (Log CFU/ml)				*Vibrio* spp.(Log CFU/ml)				BS11 (Log CFU/ml)
	ควบคุม	BG	F-BS11-2	BS11	ควบคุม	BG	F-BS11-2	BS11	ควบคุม	BG	F-BS11-2	BS11	
15	4.54±0.18	4.82±0.02	4.82±0.08	4.78±0.10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25	3.26±0.29	3.91±0.14	3.31±0.03	3.21±0.15	2.65±0.20	2.12±0.05	2.58±0.51	2.08±0.05	0.77±0.90	1.03±0.94	0.00±0.00	0.13±0.23	3.09±0.01
39	3.57±0.19	3.88±0.72	3.78±0.12	4.85±0.09	2.49±0.43	1.86±0.25	2.82±0.81	2.58±0.52	0.26±0.45	1.35±0.47	1.06±0.47	0.87±0.87	4.79±0.15
53	3.50±0.41	3.04±0.21	3.52±0.28	4.09±0.17	3.22±0.20	2.14±0.14	2.34±0.37	2.63±0.27	1.73±0.65	1.01±0.64	0.56±0.97	1.07±0.44	4.02±0.19
67	3.05±0.23	3.16±0.80	3.21±0.14	4.49±0.15	2.56±0.39	1.89±0.40	2.26±0.43	3.35±0.09	0.69±0.60	0.80±0.77	1.12±0.62	1.03±0.93	4.04±0.41
81	3.47±0.42	3.08±0.39	2.96±0.15	4.98±0.32	1.70±0.57	2.04±0.32	1.96±0.17	2.68±0.24	1.29±0.57	1.10±0.57	1.55±0.34	1.48±0.03	4.03±0.21

หมายเหตุ: ND = not detected

ตารางที่ 43 คุณภาพน้ำเลี้ยงกุ้งครั้งที่ 1

อายุ(วัน)	กลุ่ม	แอมโมเนีย (mg/l)	ไนไตรท์ (mg/l)	ฟอสเฟต (mg/l)	อุณหภูมิ (°C)	พีเอช (pH)	ความเค็ม (ppt)	DO (mg/l)
25	ควบคุม	0	0.3	0.5	26.8	7	20.1	6.59
	BG	0	0.3	0.5	27	7	20.6	6.68
	F-BS11-1	0	0.3	0.5	27.1	7	20.2	6.57
	F-BS11-2	0	0.3	0.25	27.2	7	20.2	6.46
	F-BS11-3	0	0.3	0.25	27.1	7	20.3	6.52
32	ควบคุม	0	0.3	0.5	25.2	7	20.2	6.89
	BG	0	0.3	0.25	25.3	7	20.6	6.84
	F-BS11-1	0	0.3	0.25	25.6	7	20.4	6.38
	F-BS11-2	0	0.3	0.5	25.6	7	20.3	5.51
	F-BS11-3	0	0.3	0.5	25.3	7	20.2	4.77
39	ควบคุม	0	0.3	1	24.3	7	19.6	7.44
	BG	0	0.3	2	24.3	7	20.8	7.45
	F-BS11-1	0	0.3	0.1	24.5	7	20.6	7.51
	F-BS11-2	0	0.3	1	24.4	7	20.5	6.81
	F-BS11-3	0	0.3	0.25	24.3	7	20.3	6.9
46	ควบคุม	0	0.3	1	25.4	7	22.4	7.22
	BG	0	0.3	2	25.4	7	21	7.34
	F-BS11-1	0	0.3	0.25	25	7	21.1	7.41
	F-BS11-2	0	0.3	1	25	7	20.6	6.78
	F-BS11-3	0	0.3	0.25	25	7	20.4	6.42
53	ควบคุม	0	0.3	0.5	26.9	7	22	7.05
	BG	0	0.3	1	26.9	7	21.6	7.06
	F-BS11-1	0.5	1	2	27	7	21.2	7.03
	F-BS11-2	0.5	1	1	27	7	20.9	6.78
	F-BS11-3	0.5	0.5	0.5	26.9	7	20.7	6.3

อายุ(วัน)	กลุ่ม	แอมโมเนีย (mg/l)	ไนไตรท์ (mg/l)	ฟอสเฟต (mg/l)	อุณหภูมิ (°C)	พีเอช (pH)	ความเค็ม (ppt)	DO (mg/l)
60	ควบคุม	0	0.3	0.5	27.1	7	22.7	7.41
	BG	0	0.3	2	27.2	7	22.2	7.56
	F-BS11-1	0	0.3	0.4	27.1	7	21.7	7.44
	F-BS11-2	0	0.3	1	27	7	21.3	7.51
	F-BS11-3	0	0.3	2	26.8	7	21	7.28
67	ควบคุม	0	0.3	1	27.3	7	22.4	6.43
	BG	0	0.3	2	27.5	7	22.2	6.18
	F-BS11-1	0	0.3	2	27.4	7	21.7	6.91
	F-BS11-2	0	0.3	1	27.5	7	21.2	6.71
	F-BS11-3	0	0.3	1	27.2	7	21	6.15
74	ควบคุม	0	0.3	1	26.2	7	22.4	6.9
	BG	0	0.3	1	26.4	7	22.2	6.85
	F-BS11-1	0	0.9	0.5	26.6	7	21.7	6.39
	F-BS11-2	0	0.9	1	26.6	7	21.3	5.61
	F-BS11-3	0	0.3	1	26.5	7	21	4.87
81	ควบคุม	0	0.3	0.5	27.7	7	22.8	7.11
	BG	0	0.3	2	27.8	7	22.6	7.18
	F-BS11-1	0	0.3	2	28.1	7	22.1	6.07
	F-BS11-2	0	0.3	0.5	28.1	7	21.5	6.17
	F-BS11-3	0	0.3	0.5	28.1	7	21.4	6.44
88	ควบคุม	0	0.3	1	27.4	7	22.9	6.34
	BG	0	0.3	2	27.3	7	22.7	6.01
	F-BS11-1	0	0.3	2	27.5	7	22.2	7.04
	F-BS11-2	0	0.3	1	27.4	7	22.5	7.02
	F-BS11-3	0	0.3	1	27.4	7	22.4	7.56

อายุ(วัน)	กลุ่ม	แอมโมเนีย (mg/l)	ไนไตรท์ (mg/l)	ฟอสเฟต (mg/l)	อุณหภูมิ (°C)	พีเอช (pH)	ความเค็ม (ppt)	DO (mg/l)
95	ควบคุม	0	0.3	1	27.4	7	22.9	7.32
	BG	0	0.3	1	27.4	7	22.7	7.42
	F-BS11-1	0	0.3	2	27.5	7	22.2	7.01
	F-BS11-2	0	0.3	1	27.4	7	22.5	6.59
	F-BS11-3	0	0.3	1	27.4	7	22.5	6.43
102	ควบคุม	0	0.3	1	27.5	7	22.9	7.43
	BG	0	0.3	1	27.6	7	22.8	7.32
	F-BS11-1	0	0.3	2	27.6	7	22.3	7.46
	F-BS11-2	0	0.3	2	27.6	7	22.6	7.59
	F-BS11-3	0	0.3	1	27.6	7	22.5	6.94
109	ควบคุม	0.5	1.6	4	27.8	7	24.3	4.2
	BG	0.5	0.3	4	28	7	24.5	4.92
	F-BS11-1	0.5	0.3	4	28.1	7	23.9	6.03
	F-BS11-2	0.5	1.6	4	28.1	7	22.8	5.19
	F-BS11-3	0.5	0.3	2	27.8	7	22.7	5.13
116	ควบคุม	0	0.3	0.25	26.8	7	20.1	6.43
	BG	0	0.3	0.25	26.7	7	18.6	6.71
	F-BS11-1	0	0.3	0.25	26.7	7	18	6.23
	F-BS11-2	0	0.3	0.25	26.7	7	19.5	6.75
	F-BS11-3	0	0.3	0.25	26.6	7	20.3	6.39
123	ควบคุม	0	0.3	0.25	27.1	7	20.1	7.49
	BG	0	0.3	0.5	27.2	7	18.8	7.36
	F-BS11-1	0	0.3	0.5	27.2	7	18.6	7.81
	F-BS11-2	0	0.3	0.25	27.1	7	19.7	7.56
	F-BS11-3	0	0.3	0.25	27.1	7	20.4	7.37

อายุ(วัน)	กลุ่ม	แอมโมเนีย (mg/l)	ไนไตรท์ (mg/l)	ฟอสเฟต (mg/l)	อุณหภูมิ (°C)	พีเอช (pH)	ความเค็ม (ppt)	DO (mg/l)
130	ควบคุม	0	0.3	0.5	27.4	7	20.2	6.91
	BG	0	0.3	0.5	27.4	7	19.1	6.82
	F-BS11-1	0	0.3	0.5	27.3	7	18.2	6.32
	F-BS11-2	0	0.3	0.5	27.3	7	20	6.43
	F-BS11-3	0	0.3	0.5	27.3	7	20.3	6.58
137	ควบคุม	0	0.3	0.5	28.1	7	20.5	4.51
	BG	0	0.3	0.5	28.2	7	20	4.36
	F-BS11-1	0	0.3	0.5	27.9	7	18.5	4.8
	F-BS11-2	0	0.3	0.5	27.9	7	20.3	4.32
	F-BS11-3	0	0.3	0.5	28	7	20.4	4.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 44 คุณภาพน้ำเลี้ยงกุ้งครั้งที่ 2

อายุ(วัน)	กลุ่ม	แอมโมเนีย (mg/l)	ไนไตรท์ (mg/l)	ฟอสเฟต (mg/l)	อุณหภูมิ (°C)	พีเอช (pH)	ความเค็ม (ppt)	DO (mg/l)
25	ควบคุม	0	0.3	0.5	27.3	7	22.2	7.34
	BG	0	0.3	0.5	27.3	7	21	7.05
	F-BS11-1	0	0.3	0.5	27.4	7	22.3	7.01
	F-BS11-2	0	0.3	0.5	27.3	7	20.7	7.12
	F-BS11-3	0	0.3	0.5	27.3	7	22.6	7.85
32	ควบคุม	0	0.3	0.5	27.3	7	22.2	7.54
	BG	0	0.3	0.5	27.4	7	21	7.32
	F-BS11-1	0	0.3	0.5	27.3	7	22.3	7.63
	F-BS11-2	0	0.3	0.5	27.4	7	20.8	7.47
	F-BS11-3	0	0.3	0.5	27.4	7	22.6	7.56
39	ควบคุม	0	0.3	1	24.3	7	19.6	7.44
	BG	0	0.3	2	24.3	7	20.8	7.45
	F-BS11-1	0	0.3	0.1	24.5	7	20.6	7.51
	F-BS11-2	0	0.3	1	24.4	7	20.5	6.81
	F-BS11-3	0	0.3	0.25	24.3	7	20.3	6.9
46	ควบคุม	0	1.6	4	28.3	7	22.3	5.48
	BG	0	0.9	4	28.1	7	21	5.77
	F-BS11-1	0.5	3.3	2	27.8	7	22.3	6.03
	F-BS11-2	0.5	3.3	4	27.5	7	20.8	5.93
	F-BS11-3	0	0.9	4	27.9	7	22.7	5.2
53	ควบคุม	0	0.3	0.5	26.7	7	22.3	6.74
	BG	0	0.3	0.5	27.6	7	21	5.98
	F-BS11-1	0	0.3	0.5	27.7	7	22.3	6.13
	F-BS11-2	0	0.3	0.5	27.6	7	20.8	6.42
	F-BS11-3	0	0.5	0.5	27.6	7	22.7	6.53

อายุ(วัน)	กลุ่ม	แอมโมเนีย (mg/l)	ไนไตรท์ (mg/l)	ฟอสเฟต (mg/l)	อุณหภูมิ (°C)	พีเอช (pH)	ความเค็ม (ppt)	DO (mg/l)
60	ควบคุม	0	0.3	0.5	27.1	7	22.4	7.53
	BG	0	0.3	0.5	27.2	7	21.1	7.64
	F-BS11-1	0	0.3	0.5	27.2	7	22.4	7.23
	F-BS11-2	0	0.3	0.5	27.2	7	20.7	7.4
	F-BS11-3	0	0.3	0.5	27.1	7	22.7	7.51
67	ควบคุม	0	0.3	1	27.3	7	22.4	6.09
	BG	0	0.3	1	26.9	7	21.4	6.42
	F-BS11-1	0	0.3	2	27.1	7	22.4	6.36
	F-BS11-2	0	0.3	1	27.2	7	20.7	6.14
	F-BS11-3	0	0.3	1	27.3	7	22.7	6.76
74	ควบคุม	0.5	1.6	2	28.1	7	22.4	4.39
	BG	0.5	1.6	2	27.9	7	21.1	4.21
	F-BS11-1	0.5	1.6	2	27.9	7	22.4	4.59
	F-BS11-2	0.5	1.6	2	28	7	20.7	5.06
	F-BS11-3	0.5	1.6	2	28	7	22.7	4.83
81	ควบคุม	0	1	1	29.8	7	20.4	4.52
	BG	0	1	1	29.3	7	20.3	4.48
	F-BS11-1	0.5	1	1	29.5	7	20.2	4.36
	F-BS11-2	0	1	1	29.5	7	20.8	4.81
	F-BS11-3	0	1	1	29.3	7	20.6	4.32
88	ควบคุม	0	1	1	28.7	7	20.4	5.41
	BG	0	1	1	28.6	7	20.2	6.02
	F-BS11-1	0	0.5	1	28.6	7	20.2	5.32
	F-BS11-2	0	1	0.5	28.6	7	20.7	5.34
	F-BS11-3	0	1	0.5	28.7	7	20.6	5.81

อายุ(วัน)	กลุ่ม	แอมโมเนีย (mg/l)	ไนไตรท์ (mg/l)	ฟอสเฟต (mg/l)	อุณหภูมิ (°C)	พีเอช (pH)	ความเค็ม (ppt)	DO (mg/l)
95	ควบคุม	0	1	0.5	30.5	7	20.2	10.28
	BG	0.5	1	0.5	30.3	7	20.3	7.32
	F-BS11-1	0	1	1	29.9	7	20.1	8.23
	F-BS11-2	0	1	0.5	29.9	7	20.8	8.74
	F-BS11-3	0.5	1	0.5	30	7	20.6	8
102	ควบคุม	0	1	0.5	30.5	7	20.4	10.4
	BG	0	1	0.5	30.2	7	20.3	9.76
	F-BS11-1	0	1	0.5	29.8	7	20.2	8.41
	F-BS11-2	0	1	0.5	30	7	20.9	8.39
	F-BS11-3	0	1	0.5	30	7	20.6	9.12
109	ควบคุม	0	1	0.5	27.8	7	20.3	3.26
	BG	0.5	5	0.5	27.8	7	20.1	4.32
	F-BS11-1	0	1	0.1	28	7	19.9	3.28
	F-BS11-2	0	5	0.5	27.9	7	20.6	5.18
	F-BS11-3	0	5	1	28	7	20.5	5.51
116	ควบคุม	0	0.3	0.25	26.8	7	20.1	6.43
	BG	0	0.3	0.25	26.7	7	18.6	6.71
	F-BS11-1	0	0.3	0.25	26.7	7	18	6.23
	F-BS11-2	0	0.3	0.25	26.7	7	19.5	6.75
	F-BS11-3	0	0.3	0.25	26.6	7	20.3	6.39

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 45 คุณภาพน้ำเลี้ยงกุ้งครั้งที่ 3

อายุ (วัน)	กลุ่ม	แอมโมเนีย (mg/l)	ไนไตรท์ (mg/l)	ฟอสเฟต (mg/l)	อุณหภูมิ (°C)	พีเอช (pH)	ความเค็ม (ppt)	DO (mg/l)
15	ควบคุม	0.00±0.00	0.00±0.00	1.00±0.00	28.13±0.06	7	20.50±0.20	9.39±0.65
	BG	0.00±0.00	0.00±0.00	1.00±0.00	27.57±0.12	7	20.47±0.15	9.54±1.02
	F-BS11-2	0.00±0.00	0.00±0.00	1.00±0.00	28.13±0.15	7	20.40±0.10	9.47±0.41
	BS11	0.00±0.00	0.00±0.00	0.83±0.29	27.63±0.06	7	20.27±0.06	9.84±0.46
25	ควบคุม	0.00±0.00	0.30±0.00	0.33±0.14	28.10±0.00	7	20.57±0.38	8.91±0.48
	BG	0.00±0.00	0.30±0.00	0.42±0.51	27.47±0.29	7	20.77±0.21	8.61±0.21
	F-BS11-2	0.00±0.00	0.30±0.46	0.50v0.43	28.13±0.21	7	20.50±0.10	8.47±0.15
	BS11	0.00±0.00	0.40±0.00	1.33±0.58	27.40±0.00	7	20.53±0.15	8.51±0.03
39	ควบคุม	0.00±0.00	0.00±0.00	1.00±0.00	27.63±0.12	7	19.90±0.72	8.81±0.43
	BG	0.00±0.00	0.00±0.00	0.67±0.29	27.40±0.10	7	20.77±0.29	8.06±0.11
	F-BS11-2	0.00±0.00	0.00±0.00	0.50±0.43	27.70±0.10	7	20.30±0.20	8.22±0.06
	BS11	0.00±0.00	0.00±0.00	1.00±0.00	27.27±0.06	7	20.40±0.10	8.13±0.14
46	ควบคุม	1.00±0.00	0.30±0.00	1.00±0.00	27.83±0.06	7	20.60±0.20	7.81±0.31
	BG	0.83±0.29	0.30±0.00	0.50±0.00	28.50±0.44	7	20.30±0.46	7.57±0.56
	F-BS11-2	0.67±0.29	0.30±0.00	0.73±0.46	28.10±0.00	7	20.57±0.06	7.66±0.03
	BS11	0.67±0.29	0.30±0.00	2.00±0.00	28.30±0.00	7	20.40±0.10	8.92±0.18
53	ควบคุม	0.00±0.00	0.40±0.46	2.00±0.00	27.87±0.15	7	20.40±0.10	8.59±0.26
	BG	0.33±0.29	0.90±0.00	2.00±0.00	27.47±0.21	7	20.60±0.44	8.47±0.18
	F-BS11-2	0.00±0.00	0.30±0.52	2.00±0.00	27.83±0.15	7	20.67±0.06	8.34±0.08
	BS11	0.33±0.29	0.60±0.52	2.00±0.00	27.40±0.00	7	20.43±0.15	6.87±0.42
67	ควบคุม	0.00±0.00	0.30±0.52	2.00±0.00	28.20±0.20	7	20.27±0.25	6.64±0.17
	BG	0.00±0.00	0.10±0.17	2.00±0.00	27.93±0.06	7	20.40±0.10	6.51±0.13
	F-BS11-2	0.00±0.00	0.60±0.17	2.00±0.00	28.13±0.15	7	20.70±0.10	6.47±0.10
	BS11	0.00±0.00	0.90±0.00	2.00±0.00	27.80±0.10	7	20.67±0.21	10.03±0.36
81	ควบคุม	0.00±0.00	0.00±0.00	2.00±0.00	27.93±0.12	7	20.00±0.10	6.90±0.36
	BG	0.00±0.00	0.00±0.00	2.00±0.00	27.47±0.15	7	20.30±0.10	8.34±1.01
	F-BS11-2	0.00±0.00	0.00±0.00	2.00±0.00	27.97±0.15	7	19.97±0.12	6.60±0.57
	BS11	0.00±0.00	0.00±0.00	1.00±0.00	27.70±0.00	7	19.87±0.06	9.39±0.65

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ตารางที่ 46 การวิเคราะห์ทางสถิติ ผลน้ำหนัก การทดลองครั้งที่ 1

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.216	4	1.054	2.068	.089
Within Groups	61.172	120	.510		
Total	65.388	124			

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13.156	4	3.289	2.002	.099
Within Groups	197.170	120	1.643		
Total	210.326	124			

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18.484	4	4.621	1.157	.333
Within Groups	479.394	120	3.995		
Total	497.878	124			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 47 การวิเคราะห์ทางสถิติ ผลความยาว การทดลองครั้งที่ 1

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.767	4	1.692	2.353	.058
Within Groups	86.275	120	.719		
Total	93.042	124			

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.049	4	2.262	1.586	.182
Within Groups	171.146	120	1.426		
Total	180.194	124			

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.147	4	.787	.381	.822
Within Groups	247.930	120	2.066		
Total	251.077	124			

ตารางที่ 48 การวิเคราะห์ทางสถิติ ผลน้ำหนัก การทดลองครั้งที่ 2

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.275E-02	4	2.069E-02	2.592	.040
Within Groups	.958	120	7.982E-03		
Total	1.041	124			

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10.532	4	2.633	4.888	.001
Within Groups	64.638	120	.539		
Total	75.170	124			

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.416	4	1.104	.673	.612
Within Groups	196.770	120	1.640		
Total	201.186	124			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11.700	4	2.925	1.511	.203
Within Groups	232.264	120	1.936		
Total	243.964	124			

ตารางที่ 49 การวิเคราะห์ทางสถิติ ผลความยาว การทดลองครั้งที่ 2

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.621	4	.405	1.958	.105
Within Groups	24.844	120	.207		
Total	26.465	124			

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10.532	4	2.633	4.888	.001
Within Groups	64.638	120	.539		
Total	75.170	124			

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7.004	4	1.751	1.422	.231
Within Groups	147.781	120	1.232		
Total	154.785	124			

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.386	4	.846	1.207	.311
Within Groups	84.162	120	.701		
Total	87.548	124			

ตารางที่ 50 การวิเคราะห์ทางสถิติ ผลน้ำหนัก การทดลองครั้งที่ 3

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.543E-02	3	1.181E-02	13.892	.002
Within Groups	6.800E-03	8	8.500E-04		
Total	4.223E-02	11			

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.098	3	.699	3.911	.055
Within Groups	1.430	8	.179		
Total	3.528	11			

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.297	3	1.432	5.551	.023
Within Groups	2.064	8	.258		
Total	6.361	11			

ตารางที่ 51 การวิเคราะห์ทางสถิติ ผลความยาว การทดลองครั้งที่ 3

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.720	3	.240	4.800	.034
Within Groups	.400	8	5.000E-02		
Total	1.120	11			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.861	3	1.287	6.056	.019
Within Groups	1.700	8	.213		
Total	5.561	11			

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.941	3	.647	2.702	.116
Within Groups	1.915	8	.239		
Total	3.856	11			

ตารางที่ 52 การวิเคราะห์ทางสถิติ ปริมาณเม็ดเลือดก่อนการชักนำให้เกิดโรค การทดลองครั้งที่ 1

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.881	4	.970	1.028	.417
Within Groups	18.873	20	.944		
Total	22.754	24			

ตารางที่ 53 การวิเคราะห์ทางสถิติ ปริมาณเม็ดเลือดหลังการชักนำให้เกิดโรค การทดลองครั้งที่ 1

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	523.208	4	130.802	2.351	.124
Within Groups	556.250	10	55.625		
Total	1079.458	14			

ตารางที่ 54 การวิเคราะห์ทางสถิติ ปริมาณเม็ดเลือดก่อนการชักนำให้เกิดโรค การทดลองครั้งที่ 2

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.107	4	2.277	3.054	.041
Within Groups	14.909	20	.745		
Total	24.016	24			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 55 การวิเคราะห์ทางสถิติ ปริมาณเม็ดเลือดหลังการชักนำให้เกิดโรค การทดลองครั้งที่ 2

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	523.208	4	130.802	2.351	.124
Within Groups	556.250	10	55.625		
Total	1079.458	14			

ตารางที่ 56 การวิเคราะห์ทางสถิติ การรอดชีวิต การทดลองครั้งที่ 3 หลังเลี้ยงเป็นระยะเวลา 60 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	283.333	3	94.444	.965	.455
Within Groups	783.333	8	97.917		
Total	1066.667	11			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 57 การวิเคราะห์ทางสถิติ การรอดชีวิต การทดลองครั้งที่ 3 หลังเลี้ยงเป็นระยะเวลา 120 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	541.667	3	180.556	2.889	.102
Within Groups	500.000	8	62.500		
Total	1041.667	11			

ตารางที่ 58 การวิเคราะห์ทางสถิติ การตายสะสมหลังทดสอบการชักนำให้เกิดโรค (challenge test) โดยการแช่ (immersion) *Vibrio harveyi* ในการทดลองครั้งที่ 3 กุ้งอายุ 90 วัน จำนวน 20 ตัว

วันที่ 1 ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5000.000	3	1666.667	.667	.615
Within Groups	10000.000	4	2500.000		
Total	15000.000	7			

วันที่ 2ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6300.000	3	2100.000	4.000	.107
Within Groups	2100.000	4	525.000		
Total	8400.000	7			

วันที่ 3ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2500.000	3	833.333	1.587	.325
Within Groups	2100.000	4	525.000		
Total	4600.000	7			

วันที่ 4ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1037.500	3	345.833	1.317	.385
Within Groups	1050.000	4	262.500		
Total	2087.500	7			

วันที่ 5ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	137.500	3	45.833	.733	.584
Within Groups	250.000	4	62.500		
Total	387.500	7			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันที่ 6ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	50.000	3	16.667	.667	.615
Within Groups	100.000	4	25.000		
Total	150.000	7			

วันที่ 7ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	3	.000	.	.
Within Groups	.000	4	.000		
Total	.000	7			

ตารางที่ 59 การวิเคราะห์ทางสถิติ การตายสะสมหลังทดสอบการชักนำให้เกิดโรค (challenge test) โดยการแช่ (immersion) *Vibrio harveyi* ในการทดลองครั้งที่ 3 กุ้งอายุ 120 วัน จำนวน 10 ตัว

วันที่ 1ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	58.594	3	19.531	1.000	.479
Within Groups	78.125	4	19.531		
Total	136.719	7			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันที่ 2 ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2265.625	3	755.208	1.289	.393
Within Groups	2343.750	4	585.938		
Total	4609.375	7			

วันที่ 3 ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2968.750	3	989.583	1.949	.264
Within Groups	2031.250	4	507.813		
Total	5000.000	7			

วันที่ 4 ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3828.125	3	1276.042	4.667	.085
Within Groups	1093.750	4	273.438		
Total	4921.875	7			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันที่ 5 ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5234.375	3	1744.792	4.467	.091
Within Groups	1562.500	4	390.625		
Total	6796.875	7			

วันที่ 6 ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5625.000	3	1875.000	12.000	.018
Within Groups	625.000	4	156.250		
Total	6250.000	7			

วันที่ 7 ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5996.094	3	1998.698	20.467	.007
Within Groups	390.625	4	97.656		
Total	6386.719	7			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 60 การวิเคราะห์ทางสถิติ ปริมาณเม็ดเลือดก่อนการชักนำให้เกิดโรค การทดลองครั้งที่ 3 กุ้งอายุ 90วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.993	3	1.998	6.214	.017
Within Groups	2.572	8	.321		
Total	8.564	11			

ตารางที่ 61 การวิเคราะห์ทางสถิติ ปริมาณเม็ดเลือดก่อนการชักนำให้เกิดโรค การทดลองครั้งที่ 3 กุ้งอายุ 120วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.772	3	.257	3.893	.111
Within Groups	.265	4	6.614E-02		
Total	1.037	7			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 62 การวิเคราะห์ทางสถิติ ปริมาณเม็ดเลือดหลังการชักนำให้เกิดโรค การทดลองครั้งที่ 3 กุ้งอายุ 90วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.026	3	1.675	.922	.507
Within Groups	7.269	4	1.817		
Total	12.296	7			

ตารางที่ 63 การวิเคราะห์ทางสถิติ ปริมาณเม็ดเลือดหลังการชักนำให้เกิดโรค การทดลองครั้งที่ 3 กุ้งอายุ120วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.660	3	.553	.705	.597
Within Groups	3.138	4	0.784		
Total	4.798	7			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 64 การวิเคราะห์ทางสถิติ ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง) ในพลาสมากุ้งกุลาดำ ในการทดลองครั้งที่ 3 กุ้งอายุ 90วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2503.828	3	834.609	6.488	.051
Within Groups	514.537	4	128.634		
Total	3018.365	7			

ตารางที่ 65 การวิเคราะห์ทางสถิติ ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง)ในพลาสมากุ้งกุลาดำ ก่อนทดสอบการชักนำให้เกิดโรค (challenge test) โดยการแช่ (immersion) *Vibrio harveyi* ในการทดลองครั้งที่ 3 กุ้งอายุ 90 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3011.915	3	1003.972	5.741	.022
Within Groups	1399.086	8	174.886		
Total	4411.001	11			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 66 การวิเคราะห์ทางสถิติ ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง)ในพลาสมากุ้งกุลาดำ ก่อนทดสอบการชักนำให้เกิดโรค (challenge test) โดยการแช่ (immersion) *Vibrio harveyi* ในการทดลองครั้งที่ 3 กุ้งอายุ 120 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	514.764	3	171.588	10.845	.022
Within Groups	63.290	4	15.822		
Total	578.054	7			

ตารางที่ 67 การวิเคราะห์ทางสถิติ ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง)ในพลาสมากุ้งกุลาดำ หลังทดสอบการชักนำให้เกิดโรค (challenge test) โดยการแช่ (immersion) *Vibrio harveyi* ในการทดลองครั้งที่ 3 กุ้งอายุ 90 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	390.003	3	130.001	1.895	.272
Within Groups	274.454	4	68.613		
Total	664.457	7			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 68 การวิเคราะห์ทางสถิติ ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง)ในพลาสมากุ้งกุลาดำ หลังทดสอบการชักนำให้เกิดโรค (challenge test) โดยการแช่ (immersion) *Vibrio harveyi* ในการทดลองครั้งที่ 3 กุ้งอายุ 120 วัน

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	335.470	3	111.823	1.024	.471
Within Groups	436.638	4	109.160		
Total	772.109	7			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ

ความสามารถของชุดตรวจสอบ CM-Test

ตารางที่ 69 ความสามารถของชุดตรวจสอบ CM-Test ในการตรวจสอบหายาต้านจุลชีพตกค้างในตัวอย่างเนื้อไก่และเนื้อสุกร

ยาต้านจุลชีพ	ความเข้มข้นของยา (ppm)[1]		MRL(ppm) ในเนื้อสัตว์[2]
	เนื้อไก่	เนื้อสุกร	
Penicillin	0.008	0.008	0.05
Ampicillin	0.01	0.01	0.05
Amoxicillin	0.01	0.01	0.05
Cloxacillin	0.025	0.015	0.3
Chloramphenicol	10	10	0 (ไม่ได้กำหนด)
Enrofloxacin	8	7	0.1
Norfloxacin	8	10	0 (ไม่ได้กำหนด)
Gentamicin	0.8	0.6	0.05
Kanamycin	2	1.5	0.1
Erythromycin	2	1	0.2
Chlortetracycline	1.5	0.8	0.1
Tetracyclin	0.3	0.4	0.1
Oxytetracycline	0.8	0.5	0.1
Sulfamethazine	0.5	0.2	0.1
Sulfathiazole	0.2	0.15	0.1
Sulfadiazine	0.2	0.5	0.1
Trimethoprim	0.3	0.5	0.05
Furazolidone	5	8	0 (ไม่ได้กำหนด)
Furaltadone	12	12	0 (ไม่ได้กำหนด)
Nitrofurazone	5	6	0 (ไม่ได้กำหนด)
Nitrofurantion	5	5	0 (ไม่ได้กำหนด)

หมายเหตุ: [1] ให้ผล ± หมายถึง CM-test ให้ผลบวกไม่ 100% ในการทดสอบซ้ำ

[2]MRL (Maximum Residue Limits) คือ ปริมาณยาสูงสุดที่ยอมรับให้มีการตกค้าง

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวพิศมัย โพธิ์เวชกุล เกิดวันที่ 17 กันยายน พ.ศ. 2522 จังหวัดนครนายก สำเร็จการศึกษาปริญญาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในปีการศึกษา 2544 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเสนอผลงานวิจัย

1. P. Powedchagun and S. Rengpipat. 2004. Comparative study of bacterial probiotic and commercial immunostimulant on Black tiger shrimp immune system. *In* The 16 th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology, Pittsanulok, Thailand, during December 12-15, 2004. p. 69.
2. P. Powedchagun, and S. Rengpipat. 2005. Comparative Study of Bacterial Probiotic and Commercial Immunostimulant on Black Tiger Shrimp Immune System. *In* The 13th Annual Academic Meeting of Faculty of Science, Chulalongkorn University, during March 16-17, 2005. p110.

ทุนวิจัย

1. ทุนสนับสนุนงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ปีงบประมาณ 2546
2. ทุนสนับสนุนวิทยานิพนธ์และกลุ่มวิทยานิพนธ์ ปีการศึกษา 2547 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ทุนอุดหนุนโครงการวิจัยหรือค้นคว้าเพื่อการทำวิทยานิพนธ์ ปีการการศึกษา 2547 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย