รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมศุลกากร. 2549.การส่งออกกุ้ง ปี 2548. วารสารเครือเจริญโภคภัณฑ์ ข่าวกุ้ง 210: 4.

กลุ่มบัณฑิตก้าวหน้า. 2531. การเพาะเลี้ยงและเพิ่มผลผลิตกุ้งกุลาดำ กรุงเทพมหานคร: รุ่งเรืองการพิมพ์.

คมสัน ลีลาคหกิจ. 2539. กฎหมายใหม่ของญี่ปุ่นกับการส่งออกกุ้งกุลาดำของไทย. วิชาการปริทัศน์ 2: 6-8.

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

ทีมงานข่าวกุ้ง. 2548. ส.กุ้งไทย โวยศุลกากรสหรัฐฯ เก็บซี-บอนด์โหด เก็บดองข้ามปี แถมยังต้องวางใหม่เพิ่มอื้อ. วารสารเครือเจริญโภคภัณฑ์ ข่าวกุ้ง. 209: 1,4

นสพ.โพสต์ทูเดย์ ฉบับวันที่ 22 กันยายน 2548. วารสารเครือเจริญโภคภัณฑ์ ข่าวกุ้ง. 206 : 1-2.

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

พิสมัย โพธิ์เวชกุล. 2547. เปรียบเทียบผลของโพรไบโอติกจากแบคทีเรียกับสารกระตุ้นภูมิคุ้มกันเชิงพาณิชย์ต่อระบบภูมิคุ้มกันในกุ้งกุลาดำ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

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

ศิริเพ็ญ สังข์ชัย. 2546. โพรไบโอติก *Bacillus subtilis* BP11 สำหรับเสริมในอาหารเลี้ยงกุ้งกุลาดำเพื่อป้องกัน *Vibrio Harvevi*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริรัตน์ เร่งพิพัฒน์. 2539. จุลินทรีย์กับการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ. วารสารวาริชศาสตร์. 3: 42-51.

อรุณ ธัญญนันท์. 2544. การเสริม *Bacillus* S11 ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำระดับทดลองภาคสนาม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

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

Austin, B., Stuckey, L.F., Robertson, P. A. W., Effendi, I. and Griffith, D. R. W. 1995. A probiotic strain of *Vibrio alginolyticus* effective in reducing diseases caused by *Aeromonas salmonicida*, *Vibrio anguillarum* and *Vibrio ordalii*. J. Fish Dis. 18: 93-96.

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

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.

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.

Flegal, T.w., Fegan, D.F., Kongsom, S., Vuthikomudomkit, S., Sriurairatana, S., Boonyaratpalin, S., Chantanachookhin, C., Vickers, J.E. and Macdonald, O.D. 1992. Occurrence, diagnosis and treatment of shrimp diseases in Thailand. In Fulks, W. and Main, K.L. (eds), Disease of cultured penaeid shrimp in Asia and the United States, pp. 57-112. Hawii : The Oceanic Institute.

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

Fuller, R. 1992. History and development of probiotics. In Fuller, R (ed.), Probiotics the Scientific Basis. 1st ed, pp. 1-8. London: Chapman & Hall.

Garriques, D., and Arevalo, G. 1995. An evaluation of the production and use of a live bacterial isolate to manipulate the microbial flora in the commercial production of *Penaeus vannamai* postlarvae in Ecuador. In C. L. Browdy, and J. S. Hopkins (ed.), Swimming Through Troubled Water. Proceedings of the Special Session on shrimp Farming. Aquaculture '95, pp. 53-59. Louisiana: World Aquaculture Society, Baton Rouge.

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

Lee Y-k, Nomoto K, Salminen S, Gorbach SL. Handbook of probiotics. New York: John Wiley & Sons, Inc. 1999: 197.

Gildberg, A. and Mikkelsen, H. 1998. Effects of supplementing the feed of Atlantic cod (Gadus morhua) fry with lactic acid bacteria and immunostimulating peptides during a challenge trial with *Vibrio anguillarum*. Aquaculture. 167: 103-113.

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., Spanggard, B., Huber, I., and Nielsen, T.F. 1999. Inhibition of *Vibrio anguillarum* by *Pseudomonas fluorescens* AH2, 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.

Gullian M, Thompson F, Rogriguez J. 2004. Selection of probiotic bacteria and study of their immunostimulatory effect in *Penaeus vannamei*. Aquaculture. 233:1-14.

Havenaar, R. and Huis in't Veld, J.H.J. 1992. Probiotics: a general view. In Wood, B.J.W. (ed.) The lactic acid bacteria in health & disease, vol 1, pp. 151-170. London: Elsevier Applied Science.

Holzafel. W. H., Harberer, P., Snel, J., Schillingger, U. and Huis in't Veld, J. H. J. 1998. Overview of gut flora and and probiotics. Int. J. Food Microbiol. 41: 85-101.

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.

Joborn, 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.

Lavilla-Pitogo, C. R., Baticados, M. C. L., Cruz-Larcier da, E. R. and de la Pena, L. D. 1990. Occurrence of the luminous bacterial disease of *Penaeus monodon* larvae in the Philippines. Aquaculture. 19: 1-13.

Lightner, D.V. and Redman, R.M. 1998. Shrimp disease and current diagnostic methods. Aquaculture.164: 201-220.

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

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.

Moriarty, D. J. W. 1998. Control of luminous *Vibrio* species in penaeid aquaculture ponds. Aquaculture. 164: 351-358.

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.

Nogami, K., Hamasaki, K., Maeda, M. and Hirayama, M. 1997. Biocontrol method in aquaculture for rearing the swimming crab larvae *Portunus trituber*. Hydrobiologia. 358: 291-295.

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.

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

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

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

Renapipat, S., Rukprataporn, S., Piyatiratitivorakul, S. and Menasveta, P. 1998b. Probiotics in aquaculture: a case study of probiotics for larvae of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). In T. W. Flegel (ed.), Advances in shrimp biotechnology, pp. 177-181. Bangkok: National Center for Genetic Engineering and Biology.

Rengpipat, S., Rukpratanporn, S., Piyatiratitivorakul, S., Menasveta, P. 2000. Immunity enhancement in black tiger shrimp *Penaeus monodon* by a probiont bacterium (*Bacillus* S11). Aquaculture. 19: 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. DAO. 55: 169-173.

Schrezenmeir, J. and M. de Vrese, 2001. Probiotics,prebiotics and synbiotics: approaching a definition. Am. J. Clin. Nutr. 73: 361S-364S.

Smith, P., and Davey, S. 1993. Evidence for the competitive exclusion of *Aeromonas salmonicida* from fish with stress-inducible furunculosis by a fluorescent pseudomonad. J. Fish Dis. 16: 521-524.

Snieszko, S.F. 1973. Disease of fishes and their control in the U.S. In: The two Lakes Fifth Fishery Management Training Course Report, pp. 55-66. London : Jansen. Cited in Lightner, D.V. and Redman, R.M. 1998. Shrimp diseases and current diagnostic methods. Aquaculture. 164: 201-220.

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 Organisms. 49: 71-76.

Tannock, G. W. 1997, Modification of the normal microbiota by diet, stress, antimicrobial agents, and probiotics. In R.I. Mackie, B.A. With and R.E. Isaacson (Eds.), Gastrointestinal Microbiology, Vol. 2, Gastrointestinal Microbes and host Interactions, pp. 434-465. New York: Chapman and Hall Microbiology Series, International Thomson Publishing.

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., Sorgeloos, P., and Verstraete, W. 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. Microbiol. Mol. Bio. Rev. 64(4): 655-671.

Wang X. –H., Ji W. –S. and Xu H. –S., 1999. Application of probiotic in aquaculture. Aiken Murray Corp. (Internet).

World Health Organization, Food and Agiculture Organization of the United Nations. 2001. Report of a joint FAO/WHO expert consultation on evaluation of health and nutrition properties of probiotics in foods including powder milk with live lactic acid bacteria.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

อาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ทดลอง และภาวะที่ใช้เลี้ยงเชื้อ

1. อาหารเลี้ยง *Bacillus subtilis* P11 (BSP11)

ผงสกัดจากยีสต์ (Yeast extract)	10.0	กรัม
เดกซ์โตส (Dextrose)	2.5	กรัม
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	20.0	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) + 2% Nacl

ทริปโตน (Tryptone)	17.0	กรัม
ผงสกัดถั่วเหลือง (Soytone)	3.0	กรัม
เดกซ์โตส (Dextrose)	2.5	กรัม
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	20.0	กรัม
ไดโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟส (K_2HPO_4)	2.5	กรัม

ปรับพีเอชเป็น 7.3±0.2

นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ และความดันมาตรฐาน

3. อาหารแข็งทริปติกซอย (Tryptic soy agar) + 2% Nacl

ทริปโตน (Tryptone)	17.0	กรัม
ผงสกัดถั่วเหลือง (Soytone)	3.0	กรัม
เดกซ์โตส (Dextrose)	2.5	กรัม
โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)	20.0	กรัม
ไดโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟส (K_2HPO_4)	2.5	กรัม
ผงวุ้น	15.0	กรัม

ปรับพีเอชเป็น 7.3±0.2

นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ และความดันมาตรฐาน

4. อาหารแข็งไทโอซัลเฟตซิเตรทบายซอลท์ (Thiosulfate citrate bile salt agar) + 2% Nacl

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)	20.0	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

Bacillus subtilis P11 (BSP11) -probitocits

preculture โดยเพาะเชื้อ 1 ลูป ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวสำหรับ *B.subtilis* P11 ปริมาตร 500 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิห้อง เขย่าที่ความเร็ว200รอบ/นาที เป็นเวลา 24 ชม. ถ่ายหัวเชื้อปริมาณ 3% (ปริมาตร/ปริมาตร) ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวสำหรับ *B.subtilis* P11 บ่มที่อุณหภูมิห้อง 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 มาเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวทริปติกซอย ที่มีโซเดียมคลอไรด์ 2 เปอร์เซ็นต์(น้ำหนัก/ปริมาตร) และน้ำตาลกลูโคส 5 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนัก/ปริมาตร) ที่อุณหภูมิห้อง 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 ใช้เชื้อที่ได้เป็นหัวเชื้อในการทดลองขั้นต่อๆไป

ภาคผนวก ข

สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

สารเคมีที่ใช้ในเทคนิค Immunohistochemistry

1. สารละลายเคลือบสไลด์ (coated slide solution)

Clone alum (chromium potassium sulphate)	0.05	กรัม
Gelatin	1	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
$Na_2HPO_4.7H_2O$	1.5	กรัม
KCl	0.2	กรัม
KH_2PO_4	0.2	กรัม
Distilled water ปรับปริมาตรเป็น	1000	มล.

4. สารละลาย Calf Serum 10% (P_1^*)

Calf serum	10	มล.
Phosphate buffered saline	100	มล.

5. สี Enrilich's acid hematoxylin

Aluminium Potassium Sulphate	8	กรัม
Hematoxylin	8	กรัม

95% Ethyl alcohol	400	มล.
Glycerine	400	มล.
Glacial acetic acid	400	มล.
Distilled water	400	มล.

6. 0.2 % Eosin Y ใน 95% Ethyl alcohol

Eosin Y	0.2	กรัม
95% Ethyl alcohol	100	มล.

สารเคมีที่ใช้ศึกษาการสร้างภูมิคุ้มกันในกุ้ง

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

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)

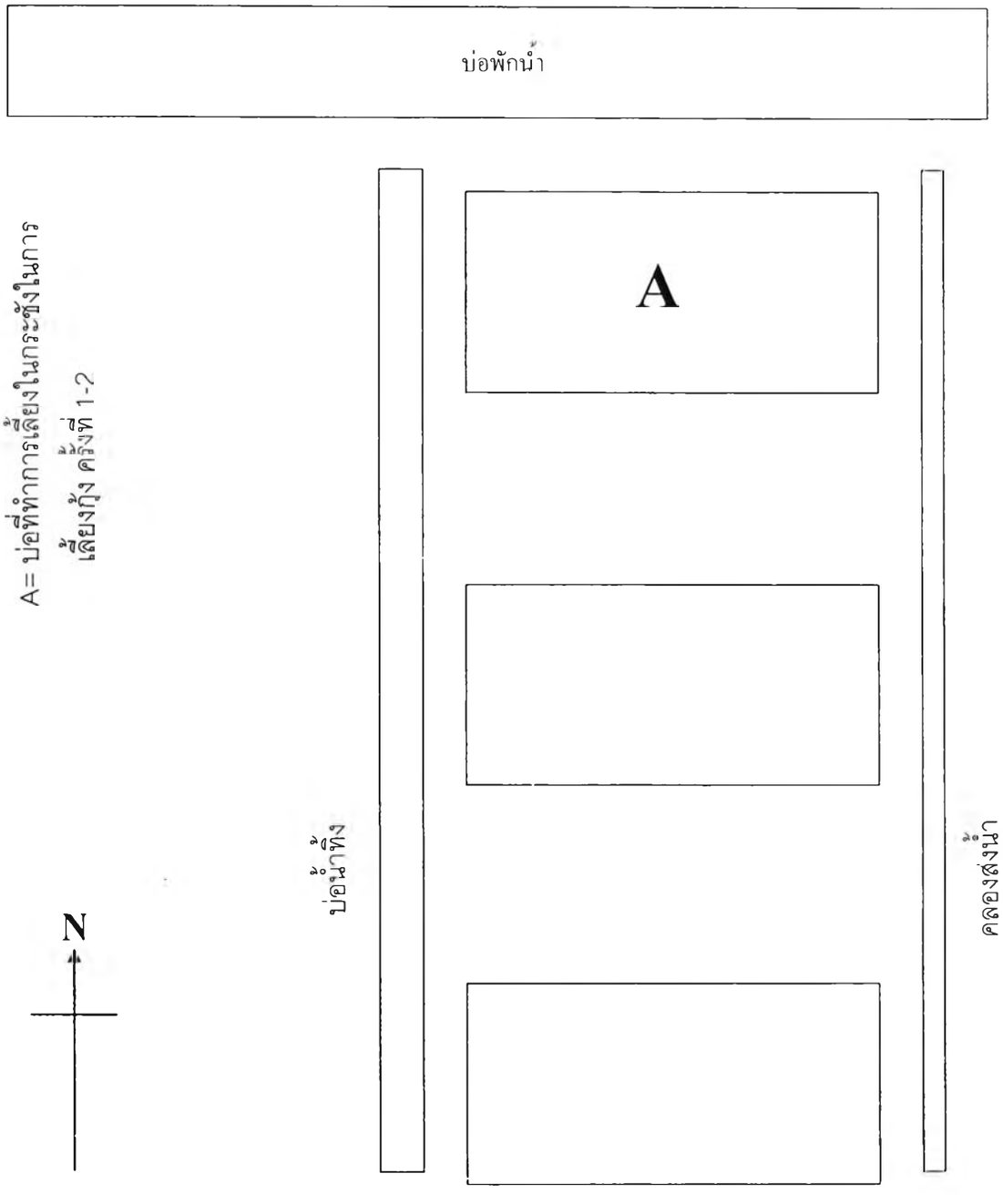
ผสมให้เข้ากันแล้วนำไปอัดเม็ด

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

ภาคผนวก ง

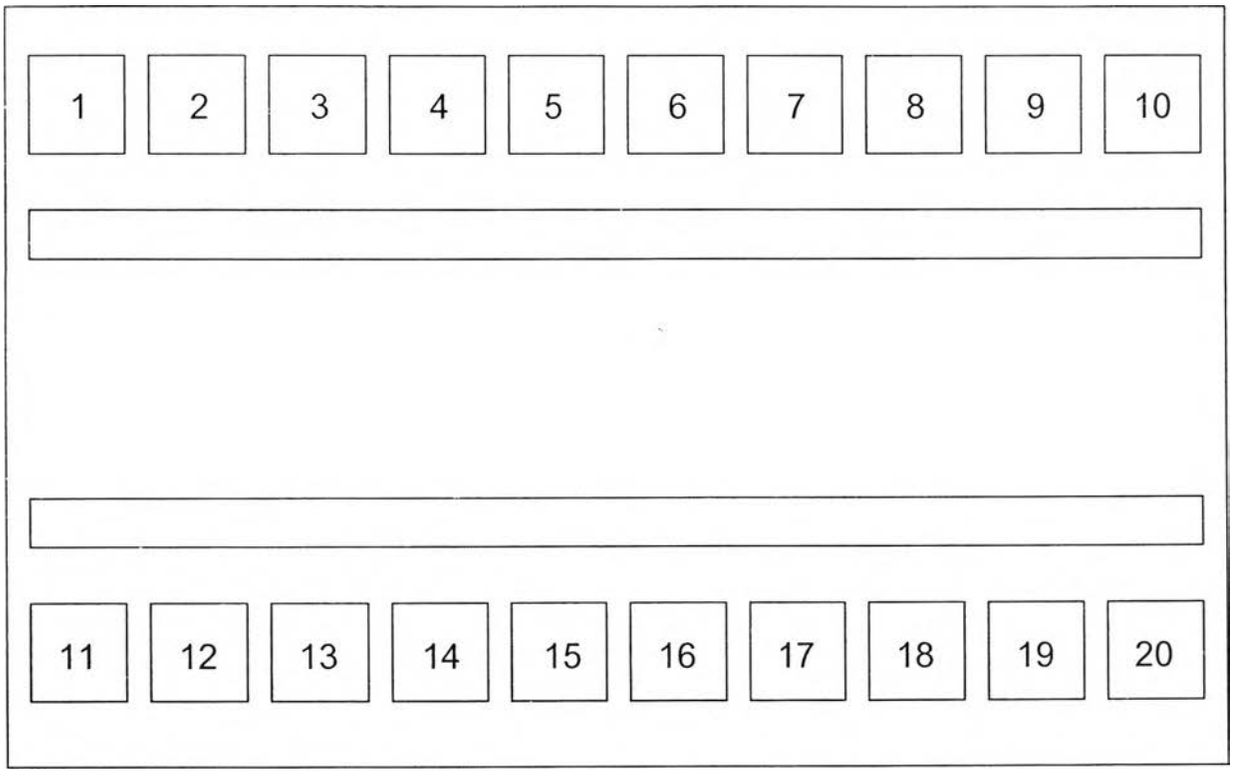
แผนภาพแสดงที่ตั้งของบ่อเลี้ยงกุ้งในการทดลองเลี้ยงกุ้งครั้งที่ 1-2

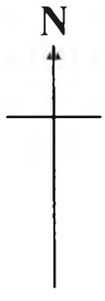


หมายเหตุ ไม่ได้เทียบอัตราส่วน

ภาคผนวก จ

แผนภาพย่อส่วน ของบ่อ A ที่ใช้สำหรับการเลี้ยงกุ้งในกระชัง ในการเพาะเลี้ยงครั้งที่ 1



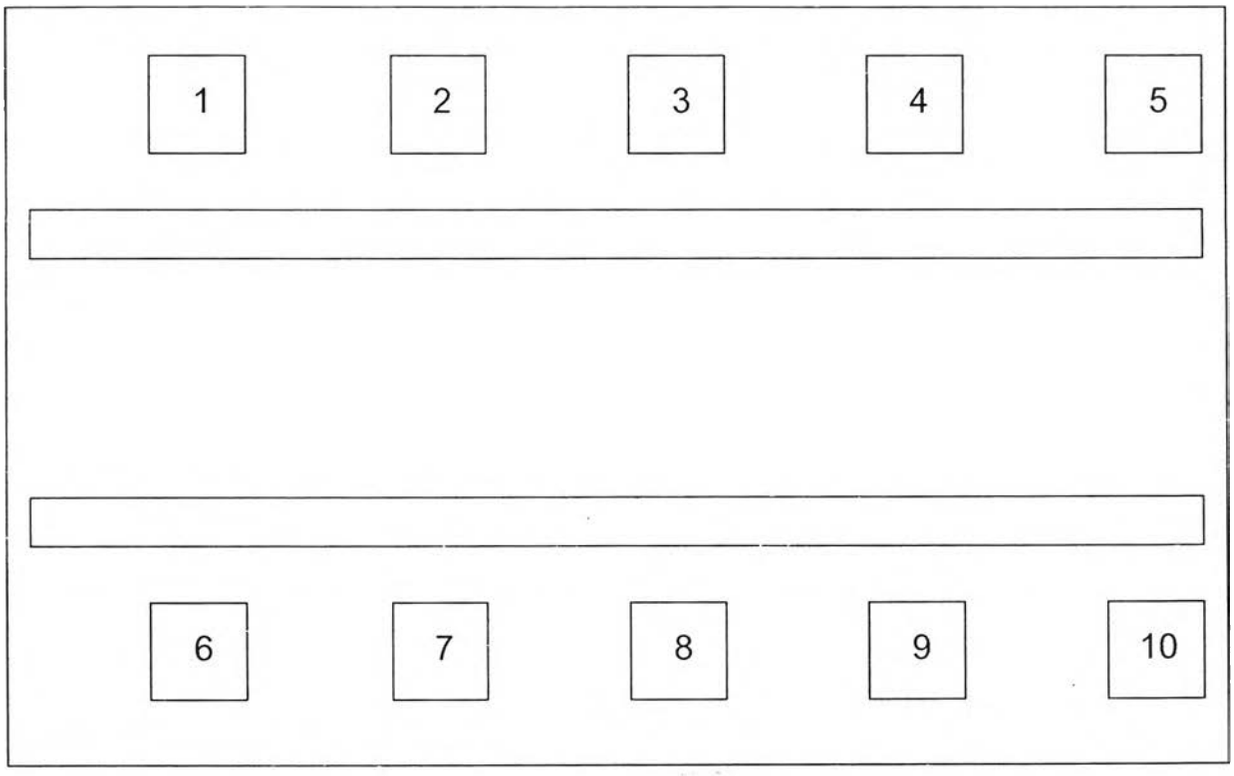


- การเลี้ยงกุ้งครั้งที่ 1 กลุ่มโพรไบโอติกใช้กระชังหมายเลข 1-10
  กลุ่มควบคุมใช้กระชังหมายเลข 11-20

<u>หมายเหตุ</u> ไม่ได้เทียบอัตราส่วน

ภาคผนวก ฉ

แผนภาพย่อส่วน ของบ่อ A ที่ใช้สำหรับการเลี้ยงกุ้งในกระชัง ในการเพาะเลี้ยงครั้งที่ 2



- การเลี้ยงกุ้งครั้งที่ 2 กลุ่มโพรไบโอติกใช้กระชังหมายเลข 2, 4, 6, 8, 10
  กลุ่มควบคุมใช้กระชังหมายเลข 1, 3, 5, 7, 9

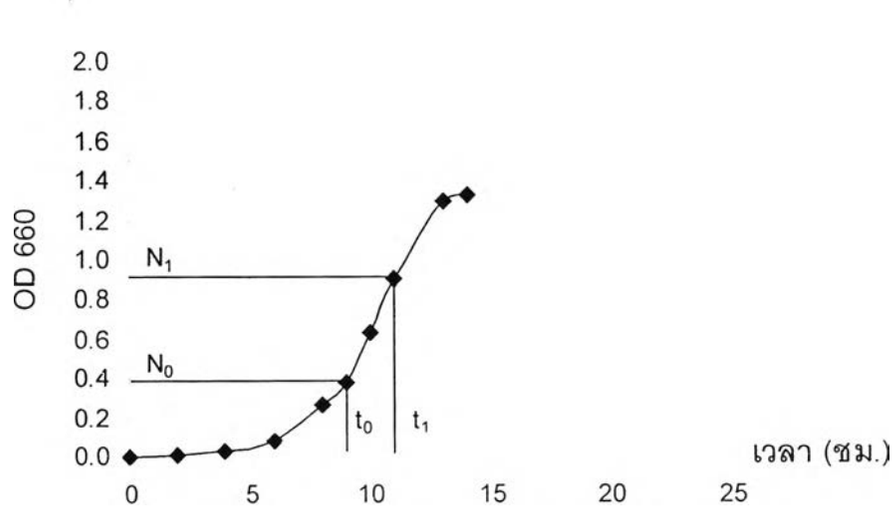
<u>หมายเหตุ</u> ไม่ได้เทียบอัตราส่วน

ภาคผนวก ช

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า OD 660 กับ เวลา (ชม.) ของ *B.subtilis* P11 ที่สภาวะต่างๆ

ตารางที่ 11 ค่า OD 660 กับ เวลา (ชม.) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA+ 1% NaCl

เวลา	OD 660			
(ชม.)	flask1	flask2	flask3	average
0	0.006	0.004	0.003	0.004
2	0.01	0.008	0.007	0.008
4	0.033	0.028	0.02	0.027
6	0.108	0.077	0.07	0.085
8	0.308	0.238	0.259	0.268
9	0.47	0.385	0.304	0.386
10	0.756	0.621	0.528	0.635
11	1.046	0.913	0.774	0.911
13	1.372	1.313	1.213	1.299
14	1.304	1.389	1.298	1.330



รูปที่ 24 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า OD 660 กับเวลา ของ *B.subtilis* P11 ในอาหารเลี้ยงเชื้อ TSB ที่ 1% NaCl โดยแต่ละจุดเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ

นำค่า OD 660 ที่ 9 และ 11 ชั่วโมง (mid log phase) มาหาค่า specific growth rate (μ)

จาก $\mu = \ln (N_1 - N_0) / (t_1 - t_0)$

$= (\ln 0.911 - \ln 0.386) / (11 - 9)$

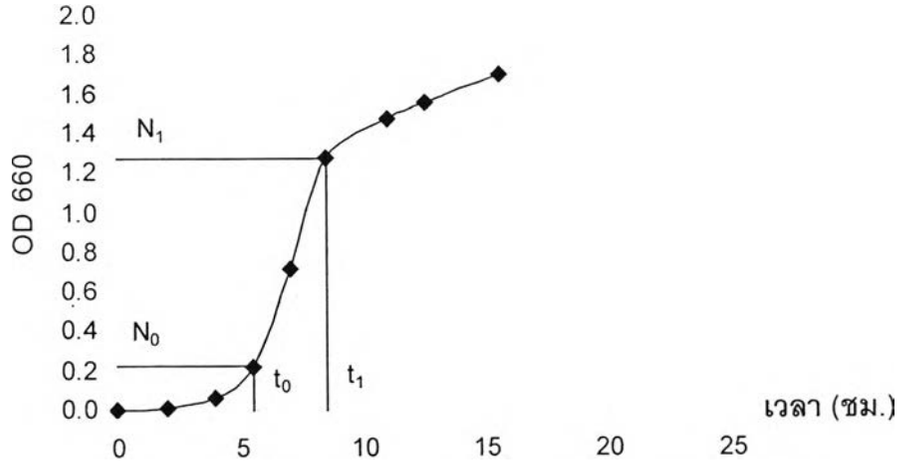
$= 0.859 / 2$

$= 0.430 \quad hr^{-1}$

ค่า specific growth rate (μ) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA + 1% NaCl = 0.430 hr^{-1}

ตารางที่ 12 ค่า OD 660 กับ เวลา (ชม.) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA+ 2% NaCl

เวลา (ชม.)	OD 660			
	flask1	flask2	flask3	average
0	0.004	0.004	0.004	0.004
2	0.011	0.009	0.013	0.011
4	0.076	0.076	0.044	0.065
5.5	0.248	0.262	0.143	0.218
7	0.808	0.814	0.525	0.716
8.5	1.297	1.392	1.131	1.273
11	1.428	1.61	1.39	1.476
12.5	1.467	1.735	1.464	1.555
15.5	1.598	1.859	1.634	1.697



รูปที่ 25 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า OD 660 กับเวลา ของ *B.subtilis* P11 ในอาหารเลี้ยงเชื้อ TSB ที่ 2% NaCl โดยแต่ละจุดเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ

นำค่า OD 660 ที่ 5.5 และ 8.5 ชั่วโมง (mid log phase) มาหาค่า specific growth rate (μ)

จาก $\mu = (\ln N_1 - \ln N_0) / (t_1 - t_0)$

$= (\ln 1.273 - \ln 0.218) / (8.5 - 5.5)$

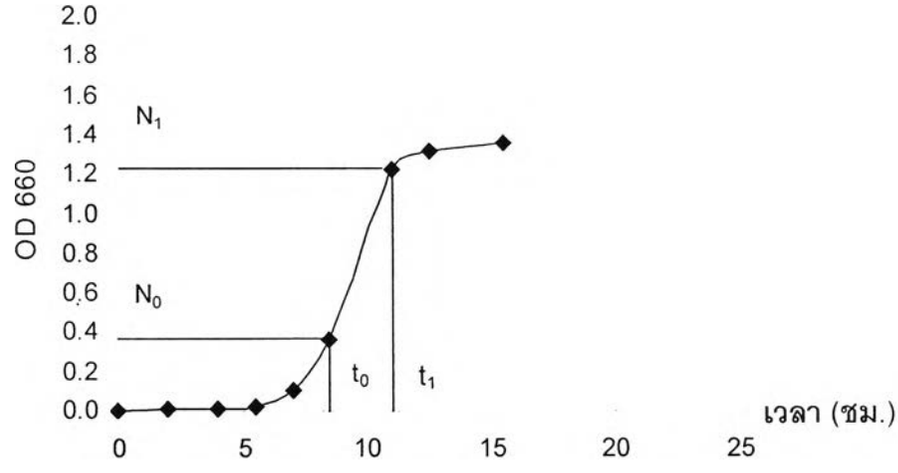
$= 1.764 / 3$

$= 0.588 \ hr^{-1}$

ค่า specific growth rate (μ) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA + 2% NaCl = 0.588 hr^{-1}

ตารางที่ 13 ค่า OD 660 กับ เวลา (ชม.) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA+ 3% NaCl

เวลา (ชม.)	OD 660			
	flask1	flask2	flask3	average
0	0.003	0.005	0.002	0.003
2	0.011	0.013	0.008	0.011
4	0.008	0.018	0.011	0.012
5.5	0.025	0.038	0.012	0.025
7	0.096	0.16	0.048	0.101
8.5	0.37	0.481	0.225	0.359
11	1.251	1.347	1.059	1.219
12.5	1.342	1.321	1.296	1.320
15.5	1.428	1.456	1.183	1.356



รูปที่ 26 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า OD 660 กับเวลา ของเชื้อ *B.subtilis* P11 ในอาหารเลี้ยงเชื้อ TSB ที่ 3% NaCl โดยแต่ละจุดเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ

นำค่า OD 660 ที่ 8.5 และ 11 ชั่วโมง (mid log phase) มาหาค่า specific growth rate (μ)

จาก $\mu = (\ln N_1 - \ln N_0) / (t_1 - t_0)$

$= (\ln 1.219 - \ln 0.359) / (11 - 8.5)$

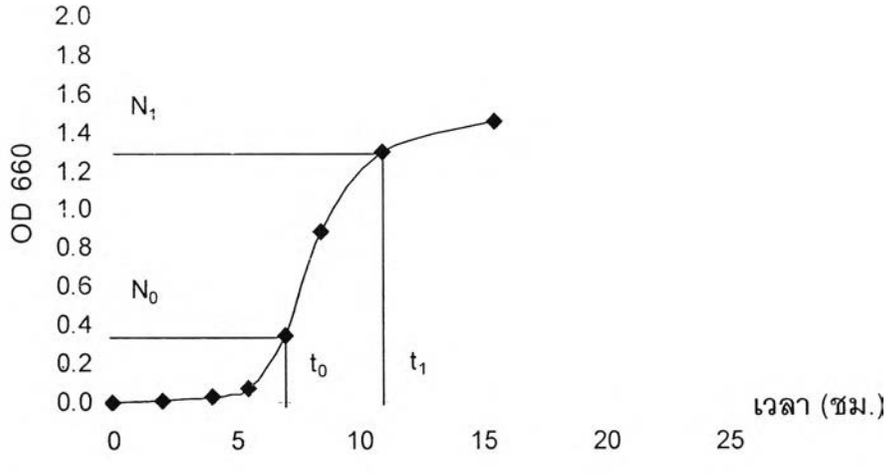
$= 1.222 / 2.5$

$= 0.489 \ hr^{-1}$

ค่า specific growth rate (μ) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA + 3% NaCl = 0.489 hr^{-1}

ตารางที่ 14 ค่า OD 660 กับ เวลา (ชม.) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA+ 4% NaCl

เวลา (ชม.)	OD 660			
	flask1	flask2	flask3	average
0	0.006	0.003	0.004	0.004
2	0.01	0.007	0.007	0.008
4	0.022	0.04	0.032	0.031
5.5	0.06	0.096	0.081	0.079
7	0.299	0.402	0.355	0.352
8.5	0.807	0.972	0.885	0.888
11	1.238	1.319	1.346	1.301
15.5	1.45	1.44	1.503	1.464



รูปที่ 27 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า OD 660 กับเวลา ของ *B.subtilis* P11 ในอาหารเลี้ยงเชื้อ TSB ที่ 4% NaCl โดยแต่ละจุดเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ

นำค่า OD 660 ที่ 7 และ 11 ชั่วโมง (mid log phase) มาหาค่า specific growth rate (μ)

จาก $\mu = (\ln N_1 - \ln N_0) / (t_1 - t_0)$

$= (\ln 1.301 - \ln 0.352) / (11 - 7)$

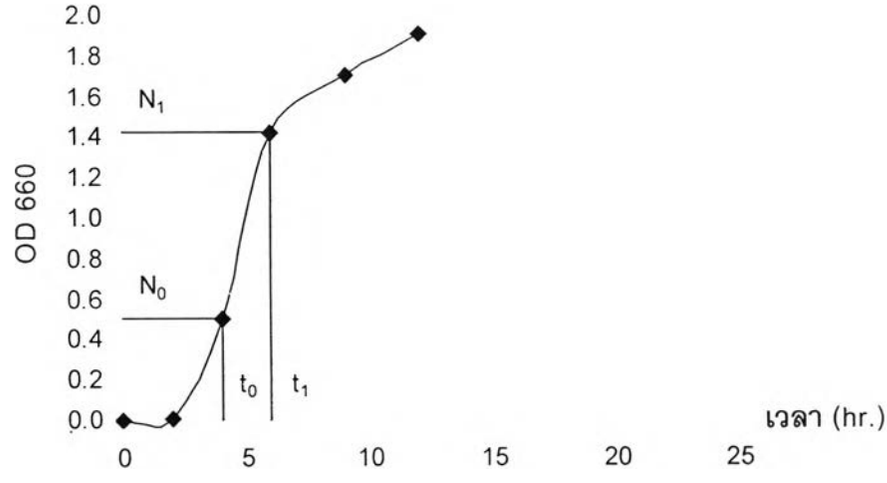
$= 1.307 / 4$

$= 0.327 \quad hr^{-1}$

ค่า specific growth rate (μ) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA + 4% NaCl = 0.327 hr^{-1}

ตารางที่ 15 ค่า OD 660 กับ เวลา (ชม.) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA ที่ 35 องศาเซลเซียส

เวลา (ชม.)	OD 660			
	flask1	flask2	flask3	average
0	0	0	0	0.000
2	0.012	0.011	0.016	0.013
4	0.492	0.51	0.503	0.502
6	1.381	1.466	1.412	1.420
9	1.632	1.727	1.75	1.703
12	1.912	1.884	1.924	1.907



รูปที่ 28 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า OD 660 กับเวลา ของ *B.subtilis* P11 ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส โดยแต่ละจุดเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ

นำค่า OD 660 ที่ 4 และ 6 ชั่วโมง (mid log phase) มาหาค่า specific growth rate (μ)

จาก $\mu = (\ln N_1 - \ln N_0) / (t_1 - t_0)$

$= (\ln 1.420 - \ln 0.502) / (6 - 4)$

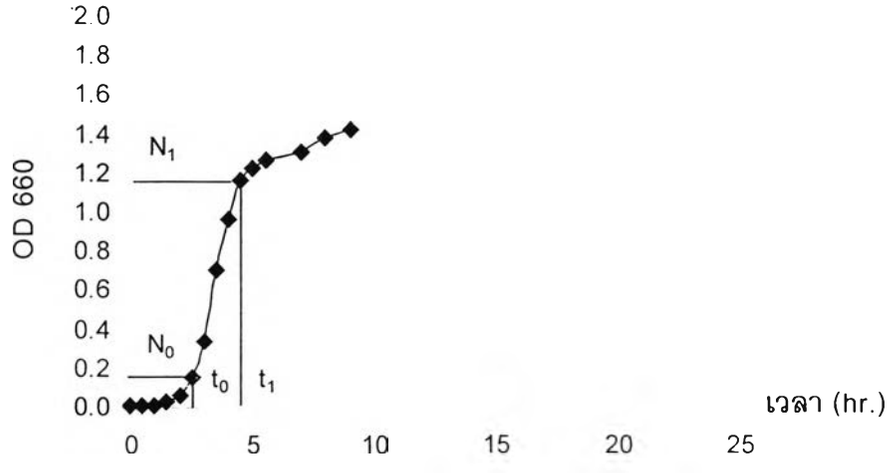
$= 1.040 / 2$

$= 0.520 \quad hr^{-1}$

ค่า specific growth rate (μ) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA ที่ 35 องศาเซลเซียส = 0.520 hr^{-1}

ตารางที่ 16 ค่า OD 660 กับ เวลา (ชม.) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA ที่ 40 องศาเซลเซียส

เวลา (ชม.)	OD 660			
	flask1	flask2	flask3	average
0	0.006	0.006	0.01	0.007
0.5	0.006	0.01	0.011	0.009
1	0.012	0.014	0.016	0.014
1.5	0.035	0.036	0.038	0.036
2	0.058	0.062	0.061	0.060
2.5	0.144	0.164	0.15	0.153
3	0.335	0.353	0.351	0.346
3.5	0.69	0.72	0.726	0.712
4	0.92	0.974	0.998	0.964
4.5	1.13	1.184	1.19	1.168
5	1.194	1.246	1.234	1.225
5.5	1.235	1.283	1.28	1.266
7	1.297	1.328	1.313	1.313
8	1.364	1.4	1.389	1.384
9	1.414	1.448	1.41	1.424



รูปที่ 29 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า OD 660 กับเวลา ของ *B.subtilis* P11 ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส โดยแต่ละจุดเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ

นำค่า OD 660 ที่ 2.5 และ 4.5 ชั่วโมง (mid log phase) มาหาค่า specific growth rate (μ)

จาก $\mu = (\ln N_1 - \ln N_0) / (t_1 - t_0)$

$= (\ln 1.168 - \ln 0.153) / (4.5 - 2.5)$

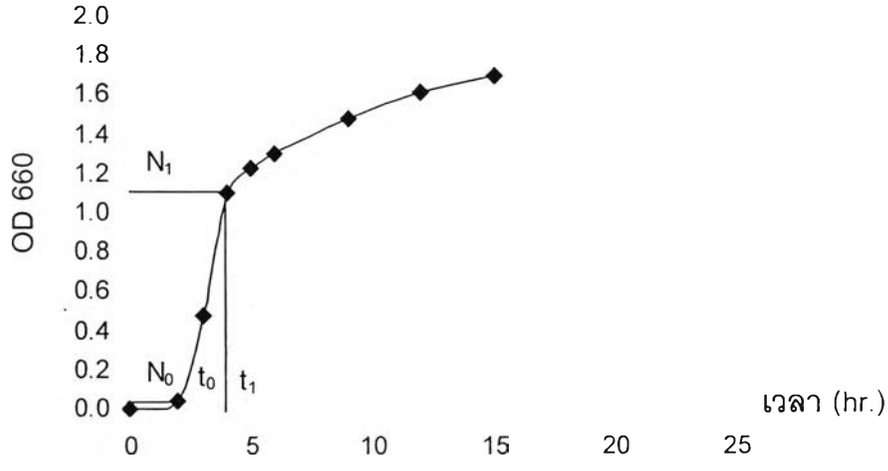
$= 2.032 / 2$

$= 1.016 \quad hr^{-1}$

ค่า specific growth rate (μ) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA ที่ 40 องศาเซลเซียส = 1.016 hr^{-1}

ตารางที่ 17 ค่า OD 660 กับ เวลา (ชม.) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA ที่ 45 องศาเซลเซียส

เวลา (ชม.)	OD 660			
	flask1	flask2	flask3	average
0	0	0	0	0.000
2	0.038	0.041	0.052	0.044
3	0.446	0.495	0.507	0.483
4	1.048	1.112	1.158	1.106
5	1.203	1.22	1.273	1.232
6	1.299	1.308	1.285	1.297
9	1.469	1.474	1.495	1.479
12	1.603	1.618	1.624	1.615
15	1.682	1.688	1.72	1.697



รูปที่ 30 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า OD 660 กับเวลา ของ *B.subtilis* P11 ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส โดยแต่ละจุดเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ

นำค่า OD 660 ที่ 2 และ 4 ชั่วโมง (mid log phase) มาหาค่า specific growth rate (μ)

จาก μ = $(\ln N_1 - \ln N_0) / (t_1 - t_0)$

= $(\ln 1.106 - \ln 0.044) / (4 - 2)$

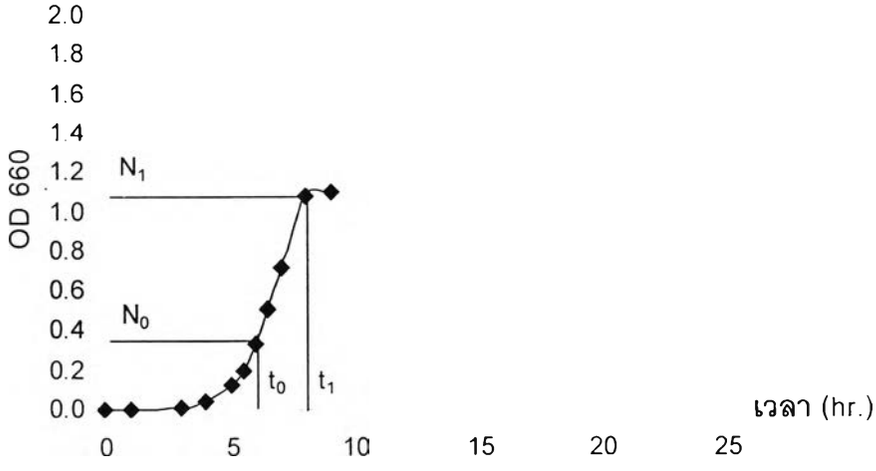
= $3.225 / 2$

= $1.612 \quad hr^{-1}$

ค่า specific growth rate (μ) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA ที่ 45 องศาเซลเซียส = 1.612 hr^{-1}

ตารางที่ 18 ค่า OD 660 กับ เวลา (ชม.) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA ที่ 50 องศาเซลเซียส

เวลา (ชม.)	OD 660			
	flask1	flask2	flask3	average
0	0.001	0.002	0	0.001
1	0.001	0.002	0	0.001
3	0.012	0.008	0.002	0.007
4	0.045	0.041	0.036	0.041
5	0.133	0.127	0.109	0.123
5.5	0.22	0.184	0.179	0.194
6	0.37	0.313	0.326	0.336
6.5	0.539	0.483	0.491	0.504
7	0.775	0.692	0.69	0.719
8	1.054	1.084	1.08	1.073
9	1.111	1.129	1.07	1.103



รูปที่ 31 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า OD 660 กับเวลา ของ *B.subtilis* ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส โดยแต่ละจุดเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ

นำค่า OD 660 ที่ 6 และ 8 ชั่วโมง (mid log phase) มาหาค่า specific growth rate (μ)

จาก $\mu = (\ln N_1 - \ln N_0) / (t_1 - t_0)$

$= (\ln 1.073 - \ln 0.336) / (8 - 6)$

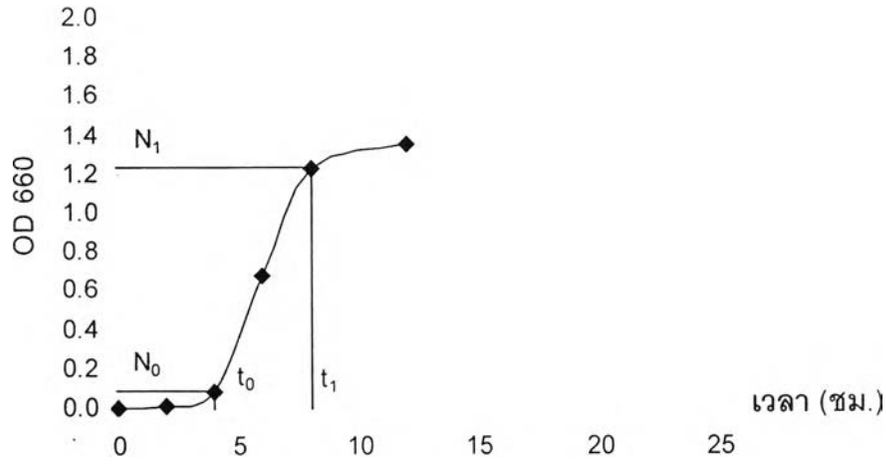
$= 1.160 / 2$

$= 0.580 \quad hr^{-1}$

ค่า specific growth rate (μ) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA ที่ 50 องศาเซลเซียส = 0.580 hr^{-1}

ตารางที่ 19 ค่า OD 660 กับ เวลา (ชม.) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA ที่ pH 6

เวลา (ชม.)	OD 660			
	flask1	flask2	flask3	average
0	0.002	0.002	0.004	0.003
2	0.01	0.01	0.014	0.011
4	0.081	0.073	0.097	0.084
6	0.652	0.618	0.762	0.677
8	1.243	1.219	1.224	1.229
12	1.368	1.38	1.31	1.353



รูปที่ 32 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า OD 660 กับเวลา ของ *B.subtilis* P11 ที่ค่า pH 6 โดยแต่ละจุดเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ

นำค่า OD 660 ที่ 4 และ 8 ชั่วโมง (mid log phase) มาหาค่า specific growth rate (μ)

จาก μ = $(\ln N_1 - \ln N_0) / (t_1 - t_0)$

= (ln 1.229 - ln 0.084) / (8 – 4)

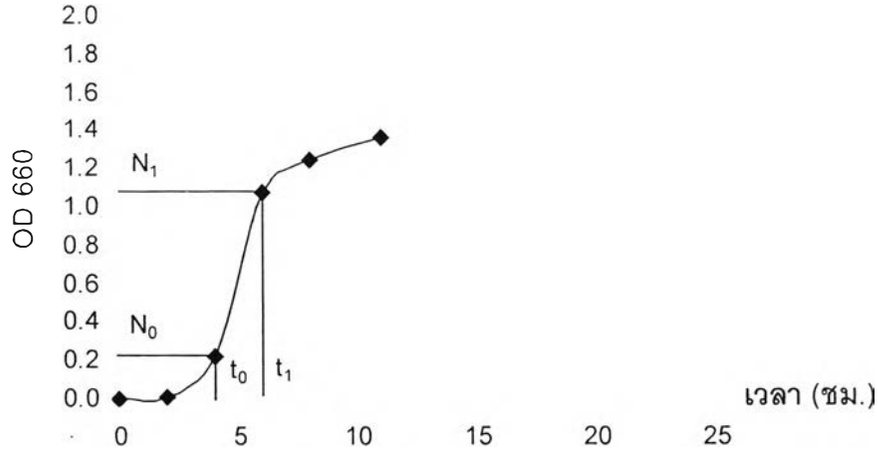
= 2.683 / 4

= 0.671 hr^{-1}

ค่า specific growth rate (μ) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA ที่ pH 6 = 0.671 hr^{-1}

ตารางที่ 20 ค่า OD 660 กับ เวลา (ชม.) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA ที่ pH 6.5

เวลา (ชม.)	OD 660			
	flask1	flask2	flask3	average
0	0	0	0	0.000
2	0.013	0.01	0.015	0.013
4	0.221	0.169	0.289	0.226
6	1.099	1.012	1.12	1.077
8	1.21	1.275	1.258	1.248
11	1.362	1.353	1.358	1.358



รูปที่ 33 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า OD 660 กับเวลา ของ *B.subtilis* P11 ที่ค่า pH 6.5 โดยแต่ละจุดเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ

นำค่า OD 660 ที่ 4 และ 6 ชั่วโมง (mid log phase) มาหาค่า specific growth rate (μ)

จาก $\mu = (\ln N_1 - \ln N_0) / (t_1 - t_0)$

$= (\ln 1.248 - \ln 0.226) / (8 - 4$

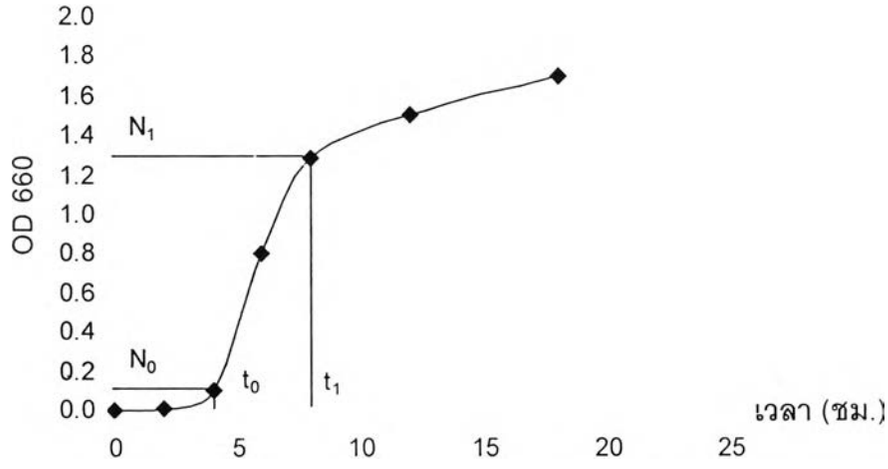
$= 1.709 / 2$

$= 0.854 \ hr^{-1}$

ค่า specific growth rate (μ) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA ที่ pH 6.5 = 0.854 hr^{-1}

ตารางที่ 21 ค่า OD 660 กับ เวลา (ชม.) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA ที่ pH 7

เวลา (ชม.)	OD 660			
	flask1	flask2	flask3	average
0	0.003	0.004	0.001	0.003
2	0.014	0.015	0.012	0.014
4	0.102	0.109	0.092	0.101
6	0.856	0.801	0.761	0.806
8	1.286	1.291	1.29	1.289
12	1.493	1.539	1.486	1.506
18	1.694	1.727	1.679	1.700



รูปที่ 34 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า OD 660 กับเวลา ของ *B.subtilis* P11 ที่ค่า pH 7 โดยแต่ละจุดเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ

นำค่า OD 660 ที่ 4 และ 8 ชั่วโมง (mid log phase) มาหาค่า specific growth rate (μ)

จาก $\mu = (\ln N_t - \ln N_0) / (t_t - t_0)$

$= (\ln 1.289 - \ln 0.101) / (8 - 4)$

$= 2.550 / 4$

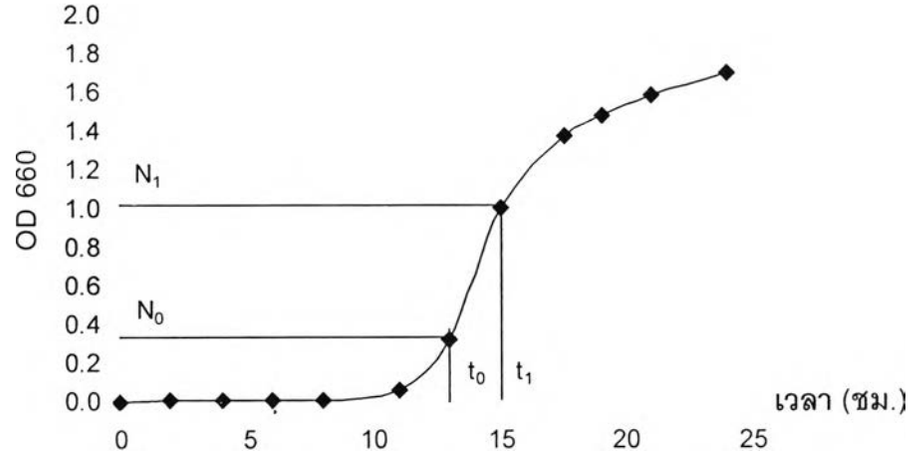
$= 0.638 \ hr^{-1}$

ค่า specific growth rate (μ) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA ที่ pH 7 = 0.638 hr^{-1}

ตารางที่ 22 ค่า OD 660 กับ เวลา (ชม.) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA ที่ pH 8

เวลา (ชม.)	OD 660			
	flask1	flask2	flask3	average
0	0.007	0.003	0.004	0.005
2	0.01	0.007	0.007	0.008
4	0.01	0.007	0.007	0.008
6	0.01	0.007	0.007	0.008
8	0.01	0.007	0.011	0.009
11	0.053	0.047	0.095	0.065
13	0.209	0.248	0.512	0.323
15	0.847	0.972	1.224	1.014
17.5	1.311	1.368	1.454	1.378
19	1.42	1.488	1.559	1.489
21	1.515	1.594	1.666	1.592
24	1.623	1.707	1.778	1.703

สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 35 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า OD 660 กับเวลา ของ *B.subtilis* P11 ที่ค่า pH 8 โดยแต่ละจุดเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 3 ซ้ำ

นำค่า OD 660 ที่ 13 และ 15 ชั่วโมง (mid log phase) มาหาค่า specific growth rate (μ)

จาก $\mu = (\ln N_1 - \ln N_0) / (t_1 - t_0)$

$= (\ln 1.014 - \ln 0.323) / (15 - 13)$

$= 1.144 / 2$

$= 0.572 \ hr^{-1}$

ค่า specific growth rate (μ) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA ที่ pH 8 = 0.572 hr^{-1}

ภาคผนวก ซ

ตารางแสดงผลการทดลอง

ตารางที่ 23 ค่า specific growth rate (μ) ของ *B.subtilis* P11 ในอาหาร TSA ที่ % NaCl ต่างๆ

% NaCl	specific growth rate (hr^{-1})
1	0.430
2	0.588
3	0.489
4	0.327

ตารางที่ 24 ค่า specific growth rate (μ) ของ *B.subtilis* P11 ที่อุณหภูมิ ต่างๆ

อุณหภูมิ (^{o}c)	specific growth rate (hr^{-1})
35	0.520
40	1.016
45	1.612
50	0.580

ตารางที่ 25 ค่า specific growth rate (μ) ของ *B.subtilis* P11 ที่ pH ต่างๆ

pH	specific growth rate (hr^{-1})
6	0.671
6.5	0.854
7	0.638
8	0.572

ตารางที่ 26 ผลน้ำหนักกุ้งกุลาดำ การทดลองครั้งที่ 1 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

เวลา (วัน)	น้ำหนัก (กรัม)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มโพรไบโอติก
0	0.06	0.06
15	1.03 ± 0.11 #	0.93 ± 0.05 #
30	3.00 ± 0.17 #	2.27 ± 0.16 #
45	5.88 ± 0.38 #	4.50 ± 0.28 #
60	7.89 ± 0.78	7.99 ± 0.50
75	11.59 ± 0.40 #	10.46 ± 0.57 #
90	13.70 ± 0.86	13.20 ± 0.66
105	16.04 ± 0.94	15.78 ± 0.88
120	18.95 ± 1.56	18.91 ± 0.80

หมายเหตุ: n = กุ้ง 250 ตัว

แสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 27 ผลน้ำหนักกุ้งกุลาดำ การทดลองครั้งที่ 2 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

เวลา (วัน)	น้ำหนัก (กรัม)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มโพรไบโอติก
0	0.23 ± 0.06	0.23 ± 0.06
20	2.27 ± 0.26	2.48 ± 0.04
40	5.87 ± 0.52	6.29 ± 0.44
60	8.99 ± 0.30 #	9.88 ± 0.56 #
80	12.86 ± 0.38 #	13.74 ± 0.68 #

หมายเหตุ: n = กุ้ง 100 ตัว

แสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 28 การรอดชีวิตของกุ้งกุลาดำหลังจากทดลองครั้งที่ 1 และ 2 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

จำนวนครั้งของการทดลอง	การรอดชีวิต (%)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มโพรไบโอติก
1	48.30 ± 5.24	51.93 ± 5.61
2	72.80 ± 7.60	73.00 ± 3.77

หมายเหตุ: n = 10 กระชัง

ตารางที่ 29 การตายสะสมหลังทดสอบการชักนำให้เกิดโรค (challenge test) โดยการแช่ (immersion) *Vibrio harveyi* ในการทดลองครั้งที่ 1 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

วันที่	การตายสะสม (%)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มโพรไบโอติก
1	6.67 ± 11.55	0.00
2	6.67 ± 11.55	0.00
3	16.67 ± 28.87	6.67 ± 11.55
4	33.33 ± 57.74	16.67 ± 28.87
5	33.33 ± 57.74	16.67 ± 28.87
6	33.33 ± 57.74	16.67 ± 28.87
7	33.33 ± 57.74	16.67 ± 28.87
8	53.33 ± 41.63	16.67 ± 28.87
9	73.33 ± 25.17	16.67 ± 28.87
10	86.67 ± 15.28 #	16.67 ± 28.87 #

หมายเหตุ: n = 3 บ่อ

แสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 30 การตายสะสมหลังทดสอบการชักนำให้เกิดโรค (challenge test) โดยการแช่ (immersion) *Vibrio harveyi* ในการทดลองครั้งที่ 2 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

วันที่	การตายสะสม (%)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มโพรไบโอติก
1	11.67 ± 2.89	5.00 ± 8.66
2	48.33 ± 7.64	40.00 ± 15.00
3	66.67 ± 12.58	50.00 ± 17.32
4	81.67 ± 16.07	66.67 ± 10.41

หมายเหตุ: n = 3 บ่อ

ตารางที่ 31 ปริมาณเชื้อในลำไส้กุ้งกุลาดำหลังจากชักนำให้เกิดโรค เป็นเวลา 2 วัน จากการทดลองครั้งที่ 1 และ 2

จำนวนครั้งของการทดลอง	จำนวนเชื้อ (Log CFU/ml)					
	กลุ่มควบคุม			กลุ่มโพรไบโอติก		
	Total bacterial	BSP11	*Vibrio* sp.	Total bacterial	BSP11	*Vibrio* sp.
1	7.98	0	6.63	8.51	7.32	6.92
2	7.03	5.50	7.03	8.03	7.11	7.01

ตารางที่ 32 ปริมาณเชื้อในน้ำเลี้ยงกุ้งกุลาดำหลังทดสอบการชักนำให้เกิดโรค (challenge test) โดยการแช่ (immersion) *Vibrio harveyi* ในการทดลองครั้งที่ 1

วันที่	จำนวนเชื้อ (Log CFU/ml)			
	กลุ่มควบคุม		กลุ่มโพรไบโอติก	
	Total bacterial	*Vibrio* sp.	Total bacterial	*Vibrio* sp.
0	9.62	6.05	9.62	6.05
2	7.86	3.71	7.86	3.71
4	8.04	5.98	8.04	5.98
6	8.65	7.04	8.65	7.04
8	8.56	6.93	8.56	6.93
10	8.44	7.01	8.44	7.01

ตารางที่ 33 ปริมาณเชื้อในน้ำเลี้ยงกุ้งกุลาดำหลังทดสอบการชักนำให้เกิดโรค (challenge test) โดยการแช่ (immersion) *Vibrio harveyi* ในการทดลองครั้งที่ 2

วันที่	จำนวนเชื้อ (Log CFU/ml)					
	กลุ่มควบคุม			กลุ่มโพรไบโอติก		
	Total bacterial	BSP11	*Vibrio* sp.	Total bacterial	BSP11	*Vibrio* sp.
0	8.04	0	7.31	7.98	5.58	7.43
2	5.13	0	3.53	5.47	5.43	3.70
4	5.89	0	5.55	6.54	5.68	5.76

ตารางที่ 34 ปริมาณเม็ดเลือด การทดลองครั้งที่ 1 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

	ปริมาณเม็ดเลือด ($x10^7$ cell/ml)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มโพรไบโอติก
ก่อนเหนี่ยวนำให้เกิดโรค	1.02 ± 0.22	1.52 ± 0.37
หลังเหนี่ยวนำให้เกิดโรค	0.69 ± 0.16	1.10 ± 0.30

หมายเหตุ: n = กุ้ง 3 ตัว

ตารางที่ 35 ปริมาณเม็ดเลือด การทดลองครั้งที่ 2 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

	ปริมาณเม็ดเลือด ($x10^7$ cell/ml)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มโพรไบโอติก
ก่อนเหนี่ยวนำให้เกิดโรค	1.32 ± 0.69	1.62 ± 0.19
หลังเหนี่ยวนำให้เกิดโรค	0.35 ± 0.24	0.11 ± 0.10

หมายเหตุ: n = กุ้ง 3 ตัว

ตารางที่ 36 ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง)ในพลาสมากุ้งกุลาดำ ในการทดลองครั้งที่ 1 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

	เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง (%)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มโพรไบโอติก
ก่อนเหนี่ยวนำให้เกิดโรค	16.78 ± 3.91	47.91 ± 9.11
หลังเหนี่ยวนำให้เกิดโรค	65.30 ± 8.53	87.09 ± 4.28

หมายเหตุ: n = กุ้ง 3 ตัว

แสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 37 ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง)ในพลาสมากุ้งกุลาดำ ในการทดลองครั้งที่ 2 (แสดงผลค่าเฉลี่ย ± SD)

	เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง (%)	
	กลุ่มควบคุม	กลุ่มโพรไบโอติ
ก่อนเหนี่ยวนำให้เกิดโรค	17.33 ± 4.04#	38.97 ± 3.86
หลังเหนี่ยวนำให้เกิดโรค	63.67 ± 8.14	71.09 ± 5.63

หมายเหตุ: n = กุ้ง 3 ตัว

แสดงค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ภาคผนวก ฌ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การเลี้ยงกุ้งครั้งที่ 1

ตารางที่ 38 วิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของกุ้งจากน้ำหนัก

The SAS System 08:54 Sunday, April 25, 2006 1

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
Day	8	15 30 45 60 75 90 105 120
Trt	2	control prob

Number of observations 4000

The SAS System 08:54 Sunday, April 25, 2006 2

The GLM Procedure

Dependent Variable: weight

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	506186.9637	56242.9960	6787.23	<.0001
Error	3991	33071.8000	8.2866		
Uncorrected Total	4000	539258.7638			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	weight Mean
0.813871	30.27734	2.878645	9.507588

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Day	8	505931.1989	63241.3999	7631.77	<.0001
Trt	1	255.7649	255.7649	30.86	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F

Day	7	144354.2425	20622.0346	2488.60	<.0001
Trt	1	255.7649	255.7649	30.86	<.0001

The SAS System 08:54 Sunday, April 25, 2006 3

Trt=control ----------

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: weight

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	70633	70633	8133.46	<.0001
Error	1998	17351	8.68426		
Corrected Total	1999	87984			

Root MSE	2.94691	R-Square	0.8028
Dependent Mean	9.76045	Adj R-Sq	0.8027
Coeff Var	30.19231		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	-1.91092	0.14523	-13.16	<.0001
Day	1	0.17291	0.00192	90.19	<.0001

The SAS System 08:54 Sunday, April 25, 2006 4

Trt=prob ----------

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: weight

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	73303	73303	9074.86	<.0001
Error	1998	16139	8.07758		
Corrected Total	1999	89442			

Root MSE	2.84211	R-Square	0.8196
Dependent Mean	9.25472	Adj R-Sq	0.8195
Coeff Var	30.70981		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	-2.63518	0.14006	-18.81	<.0001
Day	1	0.17615	0.00185	95.26	<.0001

Trt=control ----------

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: lw

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	1699.24187	1699.24187	20742.7	<.0001
Error	1998	163.67599	0.08192		
Corrected Total	1999	1862.91786			

Root MSE	0.28622	R-Square	0.9121
Dependent Mean	1.93400	Adj R-Sq	0.9121
Coeff Var	14.79924		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	-3.71674	0.03975	-93.49	<.0001
ld	1	1.40091	0.00973	144.02	<.0001

Trt=prob ----------

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: lw

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	1910.17644	1910.17644	25365.5	<.0001
Error	1998	150.46152	0.07531		
Corrected Total	1999	2060.63796			

Root MSE	0.27442	R-Square	0.9270
Dependent Mean	1.83747	Adj R-Sq	0.9269
Coeff Var	14.93465		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	-4.15374	0.03811	-108.98	<.0001
Id	1	1.48532	0.00933	159.27	<.0001

Trt=control

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: lw

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	1493.13170	1493.13170	8067.57	<.0001
Error	1998	369.78616	0.18508		
Corrected Total	1999	1862.91786			

Root MSE	0.43021	R-Square	0.8015
Dependent Mean	1.93400	Adj R-Sq	0.8014
Coeff Var	22.24448		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	0.23705	0.02120	11.18	<.0001
Day	1	0.02514	0.00027989	89.82	<.0001

Trt=prob

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: lw

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F

Model	1	1737.84073	1737.84073	10756.6	<.0001
Error	1998	322.79724	0.16156		
Corrected Total	1999	2060.63796			

Root MSE	0.40195	R-Square	0.8434
Dependent Mean	1.83747	Adj R-Sq	0.8433
Coeff Var	21.87496		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	0.00674	0.01981	0.34	0.7335
Day	1	0.02712	0.00026151	103.71	<.0001

ตารางที่ 39 การรอดชีวิตของกุ้ง

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig	t	df	sig (2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	0.108	0.747	-1.730	18	0.101
	Equal variances not assumed			-1.730	17.920	0.101

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	-6.3000	3.6413	-13.9500	1.3500
	Equal variances not assumed	-6.3000	3.6413	-13.9525	1.3525

ตารางที่ 40 การตายสะสมของกุ้งหลังทดสอบชักนำให้เกิดโรคด้วย *Vibrio harveyi* สายพันธุ์ 639

วันที่ 1

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	16.000	0.016	1.000	4	0.374
	Equal variances not assumed			1.000	2.000	0.423

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	0.6667	0.6667	-1.1843	2.5176
	Equal variances not assumed	0.6667	0.6667	-2.2018	3.5351

วันที่ 2

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	16.000	0.016	1.000	4	0.374
	Equal variances not assumed			1.000	2000	0.423

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	0.6667	0.6667	-1.1843	2.5176
	Equal variances not assumed	0.6667	0.6667	-2.2018	3.5351

วันที่ 3

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	4.966	0.090	0.557	4	0.607
	Equal variances not assumed			0.557	2.624	0.621

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	1.0000	1.7951	-3.9839	5.9839
	Equal variances not assumed	1.0000	1.7951	-5.2048	7.2048

วันที่ 4

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	3.2000	0.148	0.447	4	0.678
	Equal variances not assumed			0.447	2.941	0.686

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	1.6667	3.7268	-8.6805	12.0139
	Equal variances not assumed	1.6667	3.7268	-10.3289	13.6623

วันที่ 5

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	3.2000	0.148	0.447	4	0.678
	Equal variances not assumed			0.447	2.941	0.686

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	1.6667	3.7268	-8.6805	12.0139
	Equal variances not assumed	1.6667	3.7268	-10.3289	13.6623

วันที่ 6

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	3.2000	0.148	0.447	4	0.678
	Equal variances not assumed			0.447	2.941	0.686

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	1.6667	3.7268	-8.6805	12.0139
	Equal variances not assumed	1.6667	3.7268	-10.3289	13.6623

วันที่ 7

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	3.2000	0.148	0.447	4	0.678
	Equal variances not assumed			0.447	2.941	0.686

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	1.6667	3.7268	-8.6805	12.0139
	Equal variances not assumed	1.6667	3.7268	-10.3289	13.6623

วันที่ 8

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	0.634	0.471	1.254	4	0.278
	Equal variances not assumed			1.254	3.562	0.286

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	3.6667	2.9250	-4.4544	11.7877
	Equal variances not assumed	3.6667	2.9250	-4.8638	12.1971

วันที่ 9

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	0.235	0.653	2.714	4	0.053
	Equal variances not assumed			2.714	3.927	0.054

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	6.0000	2.2111	-0.1390	12.1390
	Equal variances not assumed	6.0000	2.2111	-0.1842	12.1842

วันที่ 10

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	0.2632	0.180	3.712	4	0.021
	Equal variances not assumed			3.712	3.039	0.033

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	7.0000	1.8856	1.7647	12.2353
	Equal variances not assumed	7.0000	1.8856	1.0420	12.9580

ตารางที่ 41 ปริมาณเม็ดเลือดก่อนการชักนำให้เกิดโรค

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	1.403	0.302	-2.004	4	0.116
	Equal variances not assumed			-2.004	3.238	0.132

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	-0.5000	0.2495	-1.1928	0.1928
	Equal variances not assumed	-0.5000	0.2495	-1.2621	0.2621

ตารางที่ 42 ปริมาณเม็ดเลือดหลังการชักนำให้เกิดโรค

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	1.117	0.350	-2.055	4	0.109
	Equal variances not assumed			-2.055	3.055	0.131

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	-0.401	0.1952	-0.9428	0.1408
	Equal variances not assumed	-0.401	0.1952	-1.0158	0.2138

ตารางที่ 43 ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง) ในพลาสม่ากุ้ง ก่อนการชักนำให้เกิดโรค

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	1.465	0.293	-5.440	4	0.006
	Equal variances not assumed			5.440	2.712	0.016

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	-31.1300	5.7225	-47.0183	-15.2417
	Equal variances not assumed	-31.1300	5.7225	-50.4845	-11.7755

ตารางที่ 44 ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง) ในพลาสม่ากุ้ง หลังการชักนำให้เกิดโรค

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	1.492	0.289	-4.013	4	0.016
	Equal variances not assumed			-4.013	2.946	0.029

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	-22.1200	5.5122	-37.4244	-6.8156
	Equal variances not assumed	-22.1200	5.5122	-39.8466	-4.3934

การเลี้ยงกุ้งครั้งที่ 2

ตารางที่ 45 วิเคราะห์อัตราเจริญเติบโตของกุ้งจากน้ำหนัก

The SAS System 09:28 Sunday, April 25, 2006 2

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
Day	4	20 40 60 80
Trt	2	control prob

Number of observations 800

The SAS System 09:28 Sunday, April 25, 2006 3

The GLM Procedure

Dependent Variable: weight

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	61769.70361	12353.94072	6510.71	<.0001
Error	795	1508.49557	1.89748		
Uncorrected Total	800	63278.19918			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	weight Mean
0.896910	17.66495	1.377490	7.797870

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Day	4	61697.95779	15424.48945	8128.94	<.0001
Trt	1	71.74582	71.74582	37.81	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Day	3	13052.53656	4350.84552	2292.96	<.0001
Trt	1	71.74582	71.74582	37.81	<.0001

The SAS System 09:28 Sunday, April 25, 2006 4

---------- Trt=control ----------

The REG Procedure

Model: MODEL1
Dependent Variable: weight

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	6082.86272	6082.86272	3066.09	<.0001
Error	398	789.59725	1.98391		
Corrected Total	399	6872.45998			

Root MSE	1.40851	R-Square	0.8851
Dependent Mean	7.49840	Adj R-Sq	0.8848
Coeff Var	18.78420		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	-1.22145	0.17251	-7.08	<.0001
Day	1	0.17440	0.00315	55.37	<.0001

Trt=prob ----------

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: weight

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	6976.26293	6976.26293	3897.96	<.0001
Error	398	712.30922	1.78972		
Corrected Total	399	7688.57215			

Root MSE	1.33780	R-Square	0.9074
Dependent Mean	8.09734	Adj R-Sq	0.9071
Coeff Var	16.52153		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	-1.24093	0.16385	-7.57	<.0001
Day	1	0.18677	0.00299	62.43	<.0001

ตารางที่ 46 การรอดชีวิตของกุ้ง

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig (2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	2.303	0.168	0.369	8	1.4000
	Equal variances not assumed			0.369	5.856	1.4000

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	1.4000	3.7921	-7.3446	10.1446
	Equal variances not assumed	1.4000	3.7921	-7.9344	10.7344

ตารางที่ 47 การตายสะสมของกุ้งหลังทดสอบชักนำให้เกิดโรคด้วย *Vibrio harveyi* สายพันธุ์ 639 วันที่ 1

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	6.4	0.065	1.265	4	0.275
	Equal variances not assumed			1.265	2.439	0.313

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	1.3333	1.0541	-1.5933	4.2600
	Equal variances not assumed	1.3333	1.0541	-2.5029	5.1696

วันที่ 2

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	0.2390	0.197	1.512	4	0.205
	Equal variances not assumed			1.512	2.148	0.261

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	2.6667	1.7638	-2.2305	7.5639
	Equal variances not assumed	2.6667	1.7638	-4.4429	9.7763

วันที่ 3

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig	t	df	sig (2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	0.810	0.419	1.348	4	0.249
	Equal variances not assumed			1.348	3.651	0.255

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	3.3333	2.4721	-3.5302	10.0969
	Equal variances not assumed	3.3333	2.4721	-3.7967	10.4634

วันที่ 4

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	1.143	0.345	1.357	4	0.246
	Equal variances not assumed			1.357	3.427	0.257

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	3.0000	2.2111	-3.1390	9.1390
	Equal variances not assumed	3.0000	2.2111	-3.5662	9.5662

ตารางที่ 48 ปริมาณเม็ดเลือดก่อนการชักนำให้เกิดโรค

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	4.402	0.104	0.727	4	0.507
	Equal variances not assumed			0.727	2.295	0.507

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	0.3000	0.4124	-0.8451	1.4451
	Equal variances not assumed	0.3000	0.4124	-1.2728	1.8728

ตารางที่ 49 ปริมาณเม็ดเลือดหลังการชักนำให้เกิดโรค

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	2.853	0.166	1.609	4	0.183
	Equal variances not assumed			1.609	2.643	0.218

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	0.2433	0.1513	-0.1766	0.6633
	Equal variances not assumed	0.2433	0.1513	-0.2769	0.7636

ตารางที่ 50 ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง) ในพลาสม่ากุ้ง ก่อนการชักนำให้เกิดโรค

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	0.106	0.762	-6.709	4	0.003
	Equal variances not assumed			-6.709	3.991	0.003

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	-21.6333	3.2247	-30.5866	-12.6800
	Equal variances not assumed	-21.6333	3.2247	-30.5945	-12.6722

ตารางที่ 51 ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง) ในพลาสม่ากุ้ง หลังการชักนำให้เกิดโรค

Independent Sample Test

		Levene's Test for Equality of Variances		T-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	sig.(2-tailed)
WEIGHT	Equal variances assumed	0.934	0.388	-1.443	4	0.222
	Equal variances not assumed			-1.443	3.545	0.231

		T-test for Equality of Means			
		Mean Difference	Std. Error Difference	95% confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
WEIGHT	Equal variances assumed	-8.2333	5.7057	-24.0748	7.6081
	Equal variances not assumed	-8.2333	5.7057	-24.9105	8.4438

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายพลพิสิฐ อุทิศวรรณกุล เกิดเมื่อวันที่ 27 มกราคม 2525 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2546 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2547