รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมประมง. 2512. สัตว์ทะเลที่เป็นอาหารของคนไทย. หน่วยสำรวจแหล่งประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2539. การประมาณ การปริมาณมูลค่ากุ้งแช่แข็งส่งออกของไทย. กรุงเทพมหานคร.

จารุวรรณ วิระวงษ์นุสร. 2525. พิษเฉียบพลันของแอมโมเนียที่มีต่อกุ้งก้ามกรามวัยอ่อนระยะต่างๆ กัน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เจีย-กวงไต. 2533. เล็กๆน้อยๆกับการจัดการคุณภาพน้ำในบ่อกุ้ง. เกษตรอุตสาหกรรม. 6(63). (ม.ป.ท.) หน้า 23-27.

ชลอ ลิ้มสุวรรณ สุปราณี ชินบุตร นิตยา วชิรชัยไพศาล และทวี หอมชง. 2528. การศึกษาการเกิดอวัยวะและลักษณะทางเนื้อเยื่อของปลากะพงขาววัยอ่อน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 49 สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง.

ช่วยชูศรี ศรีภูมั่น. 2524. พิษเฉียบพลันของแอมโมเนียและไนไตรท์ที่มีต่อปลาดุกด้านและความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นพิษของสารประกอบทั้งสองกับสารประกอบคลอไรด์บางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไทยถาวร เลิศวิทยาประสิทธิ. 2536. ผลกระทบของน้ำเปลี่ยนสีและการจัดการปัญหาน้ำเปลี่ยนสี. รวมคำบรรยายสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องน้ำเปลี่ยนสี. 31 พฤษภาคม-3 มิถุนายน 2536. ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนบน กองประมงทะเล กรมประมง, หน้า 159-167.

นิตยา วชิรชัยไพศาล. 2527. การศึกษาการเกิดอวัยวะและลักษณะทางเนื้อเยื่อของปลากระพงขาววัยอ่อน *Lates calcarifer* (Bloch). วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน.

บุญศรี บุญเรือง อุดม ปาเตีย และพินิจ กังวาลกิจ. 2512. รายงานเบื้องต้นเกี่ยวกับการสำรวจและรวบรวมลูกปลากะพงขาววัยอ่อน. รายงานประจำปี 2512. สถานีประมงภูเก็ต กรมประมง.

ประยูร สุรตระกูล. 2534. น้ำทะเลเปลี่ยนสีหรือปรากฏการณ์ขี้ปลาวาพบริเวณชายหาดบางแสนและศรีราชา. จุลสารสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. 2-3 เมษายน 2534. หน้า 7-8.

มารุต มัสยวาณิช. 2541. สถานการณ์ตลาดโลกกุ้งกุลาดำ. สมาคมอาหารแช่เยือกแข็งไทย ปีที่ 5 ฉบับที่ 3 (มีนาคม 2541) : 5-6.

เวียง เชื้อโพธิ์หัก. 2525. คุณภาพของน้ำกับกำลังการผลิตของบ่อปลา. เอกสารประกอบการสอนวิชากำลังผลิตทางชีวภาพในบ่อปลา. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สิทธิพันธ์ ศิริรัตนชัย และแววตา ทองระอา. 2536. ผลกระทบจากปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรี. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี.

สิริ ทุกข์วินาศ. 2527. ผลของ Nitrite-Nitrogen และ Ammonia-Nitrogen ต่ออัตราการตายของลูกกุ้งกุลาดำวัยอ่อน, *Penaeus monodon* และลูกปลากระพงขาววัยอ่อน, *Lates calcarifer*. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 6/2527 สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดสงขลา กรมประมง, หน้า 1-32.

สุขุม เร้าใจ. 2530. ผลกระทบของแคลเซียมและโซเดียมที่มีต่อพิษของอันอิออนไนซ์แอมโมเนียในกุ้งก้ามกราม. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุนีย์ สุวภีพันธ์. 2527. แพลงก์ตอนพืชในทะเล. เอกสารเผยแพร่ ฉบับที่ 18 สถาบันวิจัยประมงทะเล กองประมงทะเล กรมประมง.

สุนีย์ สุวภีพันธ์. 2540. ปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 1/2540. ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนบน กองประมงทะเล กรมประมง, หน้า 1-87.

สุริยะ จันทร์แก้ว. 2540. ผลของแอมโมเนียและความเค็มที่มีต่อการเจริญเติบโต ระยะเวลาการลอกคราบและปริมาณแคลเซียมในเปลือกของกุ้งกุลาดำ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรพินท์ จินตสถาพร. 2530. การใช้ออกซิเจนของกุ้งทะเลชนิดที่พบในนากุ้งธรรมชาติของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาษาอังกฤษ

Adnan, Q. 1989. Red tide due to *Noctiluca scintillans* (Macartney) Ehrenb. and mass mortality of fish in Jakata bay. Okaichi, T., Anderson, D.M. and Nemoto, T. (eds.), Red Tides: Biology, Environmental Science and Toxicology. Elsevier Science Publishing, 53-55.

Alderson, R. 1979. The effects of ammonia on the growth of juvenile dover sole *Solea solea* (L.) and tubet *Scophthalmus maximus* (L.). Aquaculture. 17, 291-309.

Allan, G.L., Maquire, G.B. and Hopkins, S.J. 1990. Acute and chronic toxicity of ammonia to juvenile *Metapenaeus macleayi* and *Penaeus monodon* and the influence of low dissolved oxygen levels. Aquaculture. 91, 265-280.

Armstrong, D.A., Chippendall, D., Knight, A.W. and Colt , J.E. 1978. Interaction of ionized and un-ionized ammonia on short-term survival and growth of the Malaysian prawn, *Macrobranchium rosenbergii*. Biol. Bull. (Wood Hole). 154, 15-31.

Bold, H.C. and Wynne, M.J. 1978. Introduction to the algae: Structure and reproduction. New Jersey: Prentice-hall, Inc.

Bower, C.E. and Bidwell, J.P. 1978. Ionization of ammonia in seawater: Effects of temperature pH and salinity. J. Fish. Res. Board Can. 35, 1012-1016.

Boyd, C.E., Romaire, R.P. and Johnston, E. 1978. Predicting early morning dissolved oxygen concentration in channel catfish ponds. Trans.Am. Fish. Soc. 107(3), 481-492.

Boyd, C.E. 1979. Water quality in warmwater fish ponds. Agriculture experiment station. Alabama: Auburn university.

Boyd, C.E. 1982. Water quality management for pond fish culture .Netherlands, Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing.

Boyd, C.E. 1985. Chemical budgets for channel catfish ponds. Trans. Am. Fish. Soc. 114, 291-298.

Boyd, C.E. and Ahmad, T. 1987. Evaluation of aerators for channel catfish farming. Alabama Agriculture Experiment Station Bulletin. Alabama, Auburn: Auburn university.

Brockway, D.R. 1950. Metabolic products and their effect. Prog. Fish-cult. 12, 127-129.

Buckley, J.A. 1978. Acute toxicity of un-ionized ammonia to fingering coho salmon. Prog.Fish Cult. 40, 30-32.

Burkhalter, D.E. and Kaya, C.M. 1977. Effects of prolonged exposure to ammonia on fertilized eggs and sacfry of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) Trsms. Am. Fish. Soc. 106, 470-475.

Buskey, K. 1982. Cell volumes maximum growth rates of unicellular algae and ciliates and the role of ciliates in the marine pelegial. Limnol. Oceanogr. 27, 1059-1071.

Chen, J. and Lin, C.Y. 1992. Effect of ammonia on growth of *Penaeus penicillatus* Juveniles. Comp.Biochem. Physicol. 101, 443-447.

Chin, T.S. and Chen, J.C. 1987. Acute toxicity of ammonia to larvae of the tiger prawn, *Penaeus monodon*. Aquaculture. 66, 247-253.

Daan, R. 1987. Impact of egg predation by *Noctiluca miliaris* on the summer development of copepod populations in the Southern North Sea. Mar. Ecol. Prog. Ser. 37, 9-17.

Devassy, V.P. 1989. Red tide due to *Noctiluca scintillans* (Macartney) Ehrenb. and mass mortality of fish in Jakata bay. Okaichi, T., Anderson, D.M. and Nemoto, T. (eds.). Red Tides: Biology, Environmental Science and Toxicology. Elsevier Science Publishing, 57-59.

Deway, J.M. 1976. Rate of feeding, respiration and groeth of the rotifer *Brachionus plicatilis* and the dinoflagellate *Noctiluca miliaris* in the laboratory. Doctoral dissertation University of Washington.

Dodge, J.D. 1982. Marine dinoflagellates of the British Isles. London: Crown Copyright.

Emerson, K., Russo, R.C., Lund, R.E. and Thurston, R.V. 1975. Aqueous ammonia equilibrium calculations: Effect of pH and temperature. J. Fish. Res. Board Can. 32, 2379-2383.

Enomoto, Y. 1956. On the occurrence and the food of *Noctiluca scintillans* (Macartney) in the waters adjacent to the west coast of Kyushu with special reference to the possibility of damage caused to the fish eggs by that plankton. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 22, 82-88.

Finney, D.J. 1971. Probit analysis. 3 rd ed. London : Cambridge University Press.

Fogg, G.E. and Thake, B. 1987. Algae cultures and phytoplankton ecology. 3 rd ed. U.S.A. : The university of Wisconsin Press.

Fromm, P.O. and Gillette, J.R. 1968. Effect of ambient ammonia on blood ammonia and nitrogen excretion of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Comp.Biochem.Physiol. 26, 887-896.

Fukuyo, Y., Takano, H., Chihara, M. and Mutsuoka, K. 1990. Red tide organisms in Japan: An illustrated taxonomic guide. Tokyo, Japan : Uchida Rokakuho Co, Ltd.

Giese, A.C. 1968. Cell physiology. Phila.,Saunders.

Goldman, J.C., Dennett, M.R. and Gordin, H. 1989. Dynamics of herbivorous grazing by the heterotrophic dinoflagellate *Oxyrrhis marina*. J.Plankton Res. 11, 391-407.

Goldstein, L. Forster, R. and Fanelli, G. 1964. Gill blood flow and ammonia excretion in the marine teleost, *Myonocephalus scorpius*. Comp. Biochem. Physiol. 12(1), 489-499.

Hampson, B.L. 1976. Ammonia concentration in relation to ammonia toxicity during rainbow trout rearing experiment in a closed freshwater - seawater system. Aquaculture. 9, 61-70.

Hattori, S. 1962. Predatory activity of *Noctiluca* on anchovy eggs. Bull. Tokai Ref. Fish Res. Lab. 9, 211-220.

Hazel, C.R., Theomen, W. and Doorenbos, N.J. 1971. Sensitivity of Striped Bass and Strickleback to ammonia in relation to temperature and salinity . Cali. Fish Game. 57, 138-153.

Hoek, C.V.D., Mann, D.G. and Jahns, H.M. 1995. Algae:An introduction to phycology. London : Cambridge University Press.

Hori, T. 1993. An illustrated atlas of the life history of algae volume 3: Unicellular and flagellate algae. Institute of Bilogical science. University of Tsukuba. 313, 26-27.

Hrudey, S.E. 1979. Industrial water pollution control. Canada : Civil Eng.

Jacobson, D.M. 1987. The ecology and feeding biology of thecate heterotrophic dinoflagellates. Ph.D. thesis,Mass.Inst.Technol-Woods Hole Oceanogr.Inst, 210.

Jacobson, D.M. and Anderson, D.M. 1993. Grazing and growth rates of *Protoperidinium hirobis* Abe, a thecate heterotrophic dinoflagellate. J.Plankton Res. 15, 723-736.

Kinne, O. 1980. Diseases of marine animals, vol.I General aspects, Protozoa to gastropoda. New York : John Wiley & Sons.

Kimor, B. 1979. Predation by *Noctiluca miliaris* Suriray on *Acartia tonsa* Dana eggs in the inshore waters of southern California. Limnol.Oceanogr. 24(3), 568-572.

Kirchner, M., Sahling, G., Uhlig, G., Gunkel, W. and Klings, W. 1996. Does the red tide-forming dinoflagellate *Noctiluca scintillans* feed on bacteria. Sarsia. 81, 45-55.

Kofoid, C.A. and Swezy, O. 1921. The free - living unarmored dinoflagellata. Bergley, California : University of California Press.

Lee, J.K. and Hirayama, K. 1992. Effects of salinity food level and temperature on the population growth of *Noctiluca scintillans*(Macartney). Bull.Fac.Fish. Nagasaki univ. 71, 163-168.

Le Fevre, J. and Grall, J.R. 1970. On the relationship of *Noctiluca* swarming off the western coast of Brittany with hydrological features and plankton characteristics of the environment. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 4, 287-306.

Lessard, E.J. 1991. The trophic role of heterotrophic dinoflagellates in diverse marine environments. Mar. Microb. Food Webs. 5, 49-58.

Lightner, D.V., Salser, B.R. and Wheeler, R.S. 1974. Gas- bubble disease in the brown shrimp, *Penease aztecus*. Aquaculture. 4, 81-84.

Lirdwitayaprasit, T., Vicharangsan, T. and Sawetwong, N. 1994. Proceeding of the NRCT-JSPS joint seminar on marine science. Snidvong, A., Utoomrukporn, W. and Hungspreugs, M.(eds.). 2-3 December 1993. Songkhla. Thailand, 106-107.

Lloyd, R. 1961. The toxicity of ammonia to rainbow trout *Salmo gairdneri* Richardson. Water Waste Treat. J. 8, 278-279.

Lloyd, R. and Orr, L.D. 1969. The diuretic response by rainbow trout to sub-lethal concentrations of ammonia. Water Res. 3, 335-344.

Lockwood, A.P.M. 1967. Aspects of the physiologyof crustacea. Sanfrancisco: W.H.Freeman and company.

Madenjian, C.P., Rogers, R.G. and Fast,A.W. 1987. Predicting night time dissolved oxygen loss in prawn ponds of Hawii: Part I. Evaluation of traditional methods. Aquacultural. 6, 191-208.

Maitland, P.S. 1978. Biology of fresh water. London: Blackie & son Ltd.

Motoh , H . 1980. Study on the fisheries biology of the giant tiger prawn . Aquaculture Department, Southeast Asia Fisheries Department Center , Philipines.

Nakamura, Y. 1998. Growth and grazing of a large heterotrophic dinflagellate, *Noctiluca scintillans*, in labolatory cultures. Journal of Plankton Research. 20(9), 1711-1720.

Okaichi, T. and Nishio, S. 1976. Identification of ammonia as the toxic principle of red tide of *Noctiluca miliaris*. Bull. Plankton Soc. Jap. 23(2), 25-30.

Okaichi, T., Ochi, T., Wissesang, S., Ishimaru, T., Fukuyo, Y., Tada, K. and Urai, T. 1991. Isolation and culture of *Pedinomonas noctilucae*, a symbiont of *Noctiluca scintillans* of Gulf of Thailand. Proceeding of the Second Westpac symposium. 2-6 December 1991, 166-176.

Payan, P. and Matty, A.J. 1975. The characteristics of ammonia excretion by a perfushed isolated head of trout, *Salmo gairdneri*: Effect of temperature and CO_2 - free ringer. Comp. Biochem. Physio. 96(1), 167-184.

Powtongsook, S. 1993. Strain selection and culture of *Dunaliella salina* (Chorophyceae) for Beta-carotene production. Master's Thesis. Chulalongkorn University.

Prasad, R.R. 1958. A note on the occurrence and feeding habits of *Noctiluca* and their effects on the plankton community and fisheries. Proc.Indian Acad. Sci.Sect.B. 47, 333-337.

Ratti, R.J., Chandrashekhara Gupta, T.R. and Shetty, H.P.C. 1988. On the occurrence of "green tide" in the Arabian sea off Mangalore. Curr.Sci. 57(7), 380-381.

Robinette, H.R. 1976. Effect of selected sub-lethal levels of ammonia on the growth of channel

catfish (Ictalurus punctatus). Prog.Fish-cult.38, 26-29.

Sadler, K. 1981. The toxicity of ammonia to the European eel *Anguilla anguilla* L. Aquaculture. 26. 173 - 181.

Schaumann, K., Gerdes, D. and Hesse, K.J. 1988. Hydrographic and biological characteristics of a *Noctiluca scintillans* red tide in the German Bight, 1984. Meeresforsch. 32, 77-91.

Schmidt-Nielsen, K. 1975. Animal physiology: Adaptation and environment. London: Cambridge university press.

Schroeder, G.L. 1975. Night time material balance for oxygen in fish ponds recieving organic wastes. Bamidgeh. 27 (3), 65-74.

Sekiguchi, H, and Kato, T, 1976. Influence of *Noctiluca*'s predation on the Acartia population in Ise bay, central Japan. J. Oceanogr. Soc. Jap. 32, 195-198.

Sindermann, C.L. and Lightner, D.V. 1988. Disease diagnosis and controlin north american marine aquaculture. New york: Elsevier Science.

Smart, G.R. 1978. Investigations of the toxic mechanisms of ammonia to fish - gas exchange in rainbow trout, *Salmo gairdneri* exposed to acutely lethal concentrations. J. Fish. Biol. 12, 93-104.

Smith, H.W. 1929. The excretion of ammonia and urea by the gill of fish. J. Biol. Chem. 81, 727-742.

Solis, N.B. 1988. Biological and ecological. In Biology and Culture of *Penaeus monodon*, 3-36.

Sousa, R.J. and Mcade, T.L. 1977. The influence of ammonia on the oxygen delivery system of coho salmon hemoglobin. Comp. Biochem. Physiol. A. 58, 13-58.

Spero, H.J. 1985. Chemosensory capabilities in the phagotrophic dinoglagellate *Gymnodinium fungiforme*. J. Phycol. 31(1), 814-819.

Strickland, J.D.H. and Parsons, T.R. 1972. A practical handbook of seawater analysis. 2 nd ed. Ottawa : Fisheries Research Board of Canada.

Strom, S.L. and Buskey, E.J. 1993. Feeding growth and behavior of the thecate heterophic dinoflagellate *Oblea rotunda*. Limnol Oceangr. 38, 965-977.

Sweeney, B.M. 1971. Laboratory studies of a green *Noctiluca* from New Guinea. J. Phycol. 7, 53- 58.

Sweeney, B.M. 1976. *Pedinomonas noctilucae* (Prasinophyceae) the flagellate symbiotic in *Noctiluca* (Dinophyceae) in Southeast Asia . J. Phycol. 12, 460-464.

Sweeney, B.M. 1978. Ultrastructure of *Noctiluca miliaris* with green flagellate symbionts. J. Phycol. 14, 116-120.

Taylor, F.J.R. 1976. Dinoflagellates from the international Indian ocean expedition. Vancuner, Canada : University of British Columbia.

Taylor, F.J.R. 1987. The biology of dinoflagellates. London : Blackwell Scientific Buplication.

Thurston, R.V., Phillips, G.R. and Russo, R.C. 1981. Increased toxicity of ammonia to rainbow trout, *Salmo gairdneri* resulting from reduced concentrations of dissolved oxygen. Can.J.Fish Aquat. Sci. 38, 983-988.

Thurston, R.V. and Russo, C.R. 1978. Acute toxicity of ammonia and nitrite to cutthrout trout fry. Trans. Am. fish. Soc. 107(2), 361-368.

Tomas, C.R. 1996. Identifying marine diatoms and dinoflagellate. Academic press,inc., 598.

Trussell, R.P. 1972. The percent un-ionized ammonia in aqueous ammonia solutions at different pH levels and temperatures. J. Fish. Res. Board. Can. 29, 1505-1507.

Uhlig, G. 1972. Entwicklung von *Noctiluca miliaris*. Wissenschaftlicher Film C 897/1965. Begleitveroffentlichung, Institut fur den Wissenschaftlichen Film Gottingen, 15.

Uhlig, G. and Sahling, G. 1982. Rhythms and distributional phenomena in *Noctiluca miliaris*. Ann. Ins. Oceanogr. Paris 58, 277-284.

Uhlig, G. and Sahling, G. 1990. Long - term studies on *Noctiluca scintillans* in the German bight population dynamics and red tide phenomena 1968 - 1988. Netherlands J. Sea Res. 25(1/2), 101-112.

Wood, J.D. 1958. Nitrogen excretion in some marine teleosts. Can. J. Biochem. Physiol. 36, 1237-1242.

Wuhrmann, K., Zehender, F. and Woker, H. 1947. Uber die fischereibiologische bedeutung des ammonium-und ammoniakgehaltes fliessender gewasser.Z. natur. Ges. Zurich. 92, 198-204.

Zagic, J.E. 1970. Properties and product of algae. New York : New York Plenum Press.

Zingmark, R.G. 1970. Sexual reproduction in the dinoflagellate *Noctiluca miliaris* Suriray. J. Phycol. 6, 122-126.

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวกที่ ก.1 การเติบโตของ *N. scintillans* ในอาหารแพลงก์ตอนพืชที่ระดับความเข้มแสงและความเค็มต่างกัน

แพลงก์ตอนพืช	ความเข้มแสง (lux)	ความเค็ม (ppt.)	ระยะที่มีการเพิ่มจำนวนเซลล์ (day)	จำนวนเซลล์สูงสุด (cells/ml)	สัมประสิทธิ์การเติบโต; μ (day^{-1})
Dunaliella sp.	3,000	20	13	99±4	0.279±0.006
		30	15	158±26	0.207±0.010
		40	14	22±6	0.159±0.028
	6,000	20	12	95±27	0.220±0.038
		30	15	97±2	0.156±0.010
		40	14	62±14	0.260±0.036
Tetraselmis sp.	3,000	20	13	247±17	0.380±0.023
		30	11	90±10	0.358±0.027
		40	11	78±3	0.342±0.012
	6,000	20	13	176±16	0.397±0.021
		30	14	102±58	0.322±0.024
		40	12	86±2	0.249±0.024

ภาคผนวกที่ ก.2 ขนาดเซลล์ของแพลงก์ตอนพืชที่ใช้เป็นอาหารเลี้ยงเซลล์ *N. scintillans*

แพลงก์ตอนพืช	เส้นผ่าศูนย์กลางเซลล์ (µm)		จำนวนเซลล์ที่นำมาวัด (cells)
	กว้าง	ยาว	
Skeletonema sp.	-	14.12±0.28	30
Tetraselmis sp.	11.54±1.26	14.43±1.46	30
Dunaliella sp.	10.28±0.81	13.37±1.06	30
Isochrysis sp.	4.54±0.45	-	30

ภาคผนวกที่ ก.3 วิเคราะห์ความแตกต่างของอัตราการเติบโตทางสถิติแบบแฟกตอเรียลที่มี 3 แฟกเตอร์

ANOVA TABLE

Dependent Variable: GROWTH

source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F value	Pr > F
Model	11	0.22739534	0.02067230	30.37	0.0001
Error	24	0.01581489	0.00065895		
Corrected Total	35	0.24321023			
	R-Square	C.V.	Root MSE	GROWTH Mean	
	0.934974	9.255672	0.025670	0.27734444	

source	DF	Type I SS	Mean Square	F value	Pr > F
PHYTO	1	0.14766087	0.14766087	224.08	0.0001
SAL	2	0.03159033	0.01579516	23.97	0.0001
PHYTO * SAL	2	0.00836084	0.00418042	6.34	0.0061
LIGHT	1	0.00371693	0.00371693	5.64	0.0259
PHYTO * LIGHT	1	0.00261121	0.00261121	3.96	0.0580
SAL * LIGHT	2	0.00332157	0.00166079	2.52	0.1015
PHYTO * SAL * LIGHT	2	0.03013358	0.01506679	22.86	0.0001

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวกที่ ข.1 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ อุณหภูมิและความเป็นกรด-เบสระหว่างการทดลองผลของความหนาแน่นเซลล์ *N. scintillans* ที่ได้จากการเลี้ยงต่ออัตราการตายของกุ้งกุลาดำวัยอ่อน

ปัจจัยที่ตรวจวัด	เวลา	cells/ml					
	(ชั่วโมง)	ชุดควบคุม	40	80	120	160	200
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (mg/l)	0	6.13	5.04	4.66	4.43	4.31	4.01
	2	6.05	4.45	3.80	3.85	3.25	3.85
	4	5.45	3.65	2.85	2.40	2.51	2.27
	6	6.25	2.70	2.10	2.51	1.60	0.55
	8	6.15	2.25	2.10	1.55	1.20	0.20
	24	4.70	3.20	3.00	1.45	0.85	2.65
	48	5.65	6.45	5.70	4.75	3.15	3.00
	72	5.60	5.15	4.95	5.05	5.50	4.85
	96	5.43	4.18	3.91	3.93	4.04	4.58
อุณหภูมิ (°C)	0	28.45	28.45	28.40	28.40	28.40	28.50
	2	28.20	28.15	28.20	28.15	28.25	28.30
	4	28.25	28.05	28.15	28.30	27.85	27.90
	6	28.10	28.00	28.00	28.35	28.10	27.90
	8	27.75	27.50	28.00	27.70	27.85	27.85
	24	27.45	27.50	27.50	27.50	27.60	27.60
	48	26.40	26.75	26.65	26.55	26.75	26.80
	72	26.50	26.50	26.50	26.45	26.45	26.55
	96	27.55	28.15	27.85	28.10	28.20	28.25
ความเป็นกรด-เบส	0	8.0	8.0	8.0	8.0	7.8	7.9
	2	8.1	8.1	8.0	8.1	8.0	8.1
	4	8.0	8.0	7.9	7.9	7.9	7.9
	6	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
	8	8.2	8.0	8.0	8.0	7.9	7.9
	24	8.0	8.0	7.9	8.0	8.0	8.0
	48	8.0	8.1	8.0	8.0	8.0	8.0
	72	8.1	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
	96	8.2	8.1	8.1	8.1	8.0	8.0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวกที่ ข.2 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ อุณหภูมิและความเป็นกรด-เบสระหว่างการทดลองผลของความหนาแน่นเซลล์ *N. scintillans* ที่ได้จากธรรมชาติต่ออัตราการตายของกุ้งกุลาดำวัยอ่อน

ปัจจัยที่ตรวจวัด	เวลา (ชั่วโมง)	cells/ml					
		ชุดควบคุม	5	10	15	20	25
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (mg/l)	0	6.09	5.55	4.32	4.18	4.18	4.12
	2	6.05	4.50	3.75	3.85	3.25	3.80
	4	5.95	3.65	2.85	2.15	2.32	2.06
	6	6.05	2.75	2.26	1.50	1.50	0.65
	8	6.20	2.42	1.70	1.15	1.25	0.30
	24	4.70	3.15	3.05	2.65	0.90	0.65
	48	5.65	4.40	5.65	4.80	2.55	2.55
	72	5.55	5.15	5.05	5.05	3.30	3.05
	96	5.42	5.29	4.18	4.64	3.79	2.90
อุณหภูมิ (°C)	0	28.50	28.45	28.40	28.35	28.35	28.50
	2	28.15	28.15	28.25	28.25	28.30	28.35
	4	28.05	28.10	28.20	28.30	28.05	27.85
	6	28.05	28.05	28.05	28.35	28.05	27.85
	8	27.75	27.85	28.05	27.65	27.95	27.85
	24	27.50	27.55	27.55	27.45	27.65	27.55
	48	26.40	26.85	26.70	26.60	26.75	26.65
	72	26.45	26.65	26.55	26.60	26.55	26.60
	96	27.55	28.15	28.35	28.15	28.35	28.45
ความเป็นกรด-เบส	0	8.2	8.2	8.2	8.1	8.1	8.1
	2	8.1	8.1	8.1	8.1	8.0	8.1
	4	8.0	8.0	7.9	8.0	8.0	8.0
	6	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
	8	8.2	8.1	8.0	8.0	7.9	7.9
	24	8.0	8.0	7.9	8.0	8.0	7.9
	48	8.0	8.1	8.0	8.0	8.0	8.0
	72	8.1	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
	96	8.2	8.1	8.1	8.1	8.0	8.0

ภาคผนวกที่ ข.3 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ อุณหภูมิและความเป็นกรด-เบสระหว่างการทดลองผลของความหนาแน่นเซลล์ *N. scintillans* ที่ได้จากการเลี้ยงต่ออัตราการตายของปลากะพงขาววัยรุ่น

ปัจจัยที่ตรวจวัด	เวลา (ชั่วโมง)	cells/ml					
		ชุดควบคุม	200	240	280	320	360
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (mg/l)	0	6.32	5.37	5.28	5.45	5.73	5.82
	2	5.40	5.00	4.70	3.20	2.40	2.30
	4	5.27	4.40	3.10	2.60	2.26	2.20
	6	5.10	2.83	2.75	2.30	1.20	0.24
	8	5.00	2.50	2.64	0.10	0.20	0.10
	24	4.70	2.40	0.15	0.10	0.10	0.05
	48	5.00	0.15	0.55	0.30	0.25	0.10
	72	5.10	3.60	2.80	0.22	0.45	0.96
	96	4.00	3.37	3.00	3.22	2.95	2.93
อุณหภูมิ (°C)	0	28.40	28.50	28.60	28.55	28.85	28.40
	2	28.30	28.20	28.40	28.40	28.70	28.30
	4	28.45	28.30	28.60	28.80	28.55	28.75
	6	28.40	28.50	28.40	28.65	28.60	27.90
	8	27.20	27.40	28.35	28.40	27.85	27.85
	24	27.10	27.20	28.00	28.40	27.60	27.60
	48	27.10	28.30	28.20	27.80	26.75	26.80
	72	28.10	28.10	28.40	27.70	26.45	26.55
	96	28.40	28.50	28.45	28.85	28.80	28.65
ความเป็นกรด-เบส	0	8.0	8.0	8.1	8.0	8.0	8.0
	2	8.0	7.9	7.9	7.8	7.8	7.7
	4	7.9	7.8	7.8	7.5	7.5	7.4
	6	8.0	7.6	7.8	7.5	7.5	7.4
	8	8.2	7.8	7.5	7.5	7.9	7.9
	24	8.0	7.8	7.9	7.8	7.7	7.7
	48	8.0	7.6	7.8	7.7	7.7	7.7
	72	7.9	7.6	7.7	7.7	7.6	7.5
	96	7.7	7.5	7.5	7.5	7.5	7.4

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวกที่ ข.4 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ อุณหภูมิและความเป็นกรด-เบสระหว่างการทดลองผลของความหนาแน่นเซลล์ *N. scintillans* ที่ได้จากธรรมชาติต่ออัตราการตายของปลากะพงขาววัยรุ่น

ปัจจัยที่ตรวจวัด	เวลา (ชั่วโมง)	cells/ml					
		ชุดควบคุม	5	10	15	20	25
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (mg/l)	0	6.12	5.27	4.72	4.27	4.24	4.11
	2	6.10	5.00	4.21	3.98	3.32	3.90
	4	5.26	4.32	3.07	2.22	2.56	2.25
	6	5.31	3.46	2.38	1.62	1.60	0.65
	8	4.53	2.93	1.86	1.50	1.20	0.26
	24	4.62	2.72	3.07	1.97	0.97	0.22
	48	4.56	3.26	3.28	2.36	2.67	2.40
	72	5.54	3.54	3.31	2.56	3.45	2.40
	96	5.06	4.63	3.38	3.19	2.62	2.68
อุณหภูมิ (°C)	0	28.95	28.45	28.35	28.35	28.25	28.50
	2	28.20	28.30	28.20	28.20	28.20	28.30
	4	28.10	28.20	28.20	27.35	27.65	27.65
	6	27.50	27.40	27.55	27.40	27.50	27.40
	8	27.70	27.15	27.10	27.40	27.80	27.80
	24	27.70	27.40	27.70	27.60	27.60	27.40
	48	26.70	26.70	26.70	26.80	27.10	26.70
	72	26.40	26.40	26.70	26.70	27.20	26.60
	96	27.55	27.55	27.50	27.30	27.25	27.60
ความเป็นกรด-เบส	0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
	2	8.1	8.1	8.1	8.1	8.0	8.1
	4	8.0	8.0	7.9	8.0	8.0	7.9
	6	8.0	8.0	7.9	8.0	8.0	8.0
	8	8.2	8.0	8.0	8.0	7.9	7.9
	24	8.0	8.0	7.9	8.0	8.0	7.9
	48	8.0	8.1	8.0	8.0	8.0	8.0
	72	8.1	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
	96	8.1	8.1	8.1	8.0	8.0	8.0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวกที่ ข.5 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ อุณหภูมิและความเป็นกรด-เบสระหว่างการทดลองอิทธิพลของสารสกัดจากเซลล์ *N. scintillans* ที่ได้จากการเลี้ยงต่ออัตราการตายของกุ้งกุลาดำวัยอ่อน

ปัจจัยที่ตรวจวัด	เวลา (ชั่วโมง)	cells/ml			
		ชุดควบคุม	114	228	342
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (mg/l)	0	5.50	5.34	5.36	5.74
	2	5.45	5.25	5.25	5.25
	4	5.42	4.15	4.45	4.05
	6	5.38	3.65	2.71	2.40
	8	4.65	3.30	1.60	0.20
	24	4.05	4.05	2.35	1.80
	48	5.00	5.15	3.70	3.70
	72	4.95	5.25	3.30	2.25
	96	4.85	2.30	2.04	1.96
อุณหภูมิ (°C)	0	28.95	28.45	28.25	28.50
	2	28.65	28.45	29.40	29.15
	4	28.75	28.50	29.40	29.20
	6	28.10	28.65	27.65	27.65
	8	28.45	27.15	27.75	27.75
	24	27.20	27.65	27.90	27.80
	48	27.00	27.20	27.80	27.65
	72	27.20	27.55	27.75	27.55
	96	27.55	27.55	27.25	27.60
ความเป็นกรด-เบส	0	8.0	8.1	8.1	8.1
	2	8.0	8.1	8.1	8.1
	4	7.9	8.1	8.1	8.1
	6	7.9	8.0	8.0	8.1
	8	7.8	8.0	8.0	8.1
	24	8.5	8.0	8.0	8.0
	48	8.8	8.5	8.5	8.4
	72	8.8	8.7	8.4	8.5
	96	9.0	8.5	8.5	8.5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวกที่ ข.6 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ อุณหภูมิและความเป็นกรด-เบสระหว่างการทดลองอิทธิพลของสารสกัดจากเซลล์ *N. scintillans* ที่ได้จากธรรมชาติต่ออัตราการตายของกุ้งกุลาดำวัยอ่อน

ปัจจัยที่ตรวจวัด	เวลา (ชั่วโมง)	cells/ml			
		ชุดควบคุม	50	100	150
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (mg/l)	0	6.03	5.30	4.86	5.28
	2	5.45	4.60	4.70	5.10
	4	5.39	4.40	4.35	4.25
	6	4.90	3.05	2.65	2.10
	8	3.00	2.54	2.55	0.55
	24	3.25	0.30	0.20	0.15
	48	3.35	0.45	0.30	0.45
	72	4.15	0.70	0.50	0.60
	96	4.56	1.21	0.77	0.59
อุณหภูมิ (°C)	0	26.70	26.45	26.60	26.40
	2	25.55	25.40	25.20	25.05
	4	25.15	25.15	25.05	25.05
	6	24.75	25.05	24.90	25.25
	8	25.15	25.40	25.25	25.05
	24	27.10	27.00	27.15	27.25
	48	27.70	27.75	27.75	27.85
	72	27.55	27.90	27.85	27.45
	96	29.95	27.90	27.90	27.95
ความเป็นกรด-เบส	0	7.6	7.6	7.5	7.4
	2	7.5	7.6	7.5	7.5
	4	7.5	7.5	7.4	7.5
	6	7.3	7.4	7.3	7.3
	8	7.2	7.2	7.2	7.2
	24	7.3	7.3	7.3	7.3
	48	7.4	7.3	7.3	7.3
	72	7.6	7.4	7.3	7.4
	96	7.6	7.5	7.5	7.5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวกที่ ข.7 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ อุณหภูมิและความเป็นกรด-เบสระหว่างการทดลองอิทธิพลของสารสกัดจากเซลล์ *N. scintillans* ที่ได้จากการเลี้ยงต่ออัตราการตายของปลากะพงขาววัยอ่อน

ปัจจัยที่ตรวจวัด	เวลา (ชั่วโมง)	cells/ml			
		ชุดควบคุม	60	120	180
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (mg/l)	0	6.96	6.45	6.64	6.70
	2	6.65	6.15	5.15	5.65
	4	6.53	5.65	5.15	4.65
	6	6.40	5.25	4.05	3.60
	8	6.32	5.00	4.00	3.43
	24	6.25	5.20	3.45	3.70
	48	6.15	5.15	3.40	4.00
	72	4.55	4.15	2.45	2.35
	96	4.54	2.40	2.03	2.03
อุณหภูมิ (°C)	0	27.55	27.65	27.65	27.45
	2	27.75	28.50	28.55	28.70
	4	27.45	28.25	28.55	28.65
	6	27.75	29.00	29.00	28.85
	8	27.35	28.50	28.60	28.05
	24	27.35	27.80	28.10	28.10
	48	26.85	27.85	28.10	28.05
	72	28.00	28.20	28.15	28.20
	96	27.20	26.85	27.15	26.95
ความเป็นกรด-เบส	0	8.0	8.1	8.2	8.2
	2	7.9	8.1	8.2	8.2
	4	7.9	8.1	8.1	8.2
	6	7.8	8.1	8.1	8.1
	8	7.8	8.1	8.1	8.0
	24	7.8	8.0	8.0	8.2
	48	7.9	8.0	8.0	8.0
	72	7.9	8.1	8.1	8.1
	96	8.0	8.0	8.0	8.0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวกที่ ข.8 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ อุณหภูมิและความเป็นกรด-เบสระหว่างการทดลองอิทธิพลของสารสกัดจากเซลล์ *N. scintillans* ที่ได้จากธรรมชาติต่ออัตราการตายของปลากะพงขาววัยรุ่น

ปัจจัยที่ตรวจวัด	เวลา (ชั่วโมง)	cells/ml			
		ชุดควบคุม	60	120	180
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (mg/l)	0	6.43	5.56	5.51	5.58
	2	6.20	5.50	5.35	5.25
	4	5.48	3.55	2.45	2.75
	6	5.45	2.15	2.10	2.31
	8	5.45	2.18	0.10	0.00
	24	5.45	0.30	0.10	0.15
	48	5.25	0.30	0.10	0.25
	72	5.45	3.40	0.85	0.15
	96	4.78	1.53	0.75	0.60
อุณหภูมิ (°C)	0	29.65	29.55	29.55	29.10
	2	29.30	29.45	29.35	29.15
	4	29.20	29.15	29.30	29.05
	6	29.20	29.35	29.85	30.05
	8	30.00	29.35	30.20	30.05
	24	28.30	29.10	29.05	29.00
	48	29.90	29.90	29.85	29.85
	72	25.70	26.30	29.55	26.80
	96	29.85	29.85	29.85	29.85
ความเป็นกรด-เบส	0	8.3	8.0	7.8	7.5
	2	8.0	7.9	7.8	7.6
	4	7.9	7.8	7.6	7.4
	6	7.9	7.6	7.4	6.8
	8	7.6	7.7	7.2	6.8
	24	8.0	7.5	7.3	7.1
	48	8.0	7.4	7.4	7.4
	72	8.0	7.7	7.5	7.5
	96	8.2	8.0	7.7	7.6

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวกที่ ข.9 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ อุณหภูมิและความเป็นกรด-เบสระหว่างการทดลองผลของความเข้มข้นแอมโมเนียต่ออัตราการตายของกุ้งกุลาดำวัยอ่อน

ปัจจัยที่ตรวจวัด	เวลา	mg/l				
	(ชั่วโมง)	ชุดควบคุม	14.0	15.4	16.8	18.2
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (mg/l)	0	6.11	6.01	6.07	6.00	6.82
	2	5.80	5.35	5.70	5.65	5.45
	4	4.95	4.80	5.25	5.20	5.20
	6	5.70	5.55	5.30	5.25	5.20
	8	5.85	5.00	4.90	5.20	5.30
	24	4.98	4.17	5.15	4.80	5.09
	48	5.25	4.65	4.84	4.70	5.15
	72	5.30	5.30	4.60	4.80	5.40
	96	5.04	4.95	4.84	4.63	4.79
อุณหภูมิ (°C)	0	29.60	29.85	29.85	29.05	29.60
	2	29.25	29.45	29.50	29.50	29.30
	4	29.30	29.35	29.40	29.45	29.45
	6	29.20	29.15	29.25	29.35	29.40
	8	28.15	28.75	28.60	28.75	28.65
	24	28.30	28.30	28.25	28.60	28.50
	48	28.35	28.55	28.65	28.30	28.15
	72	28.10	28.10	28.70	28.05	28.00
	96	27.10	27.10	27.00	27.00	26.90
ความเป็นกรด-เบส	0	8.0	7.8	7.7	7.7	7.7
	2	7.9	7.8	7.8	7.8	7.7
	4	7.9	7.8	7.8	7.8	7.8
	6	7.9	7.8	7.8	7.8	7.8
	8	7.9	7.8	7.8	7.8	7.8
	24	7.9	7.8	7.8	7.8	7.8
	48	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9
	72	8.0	7.9	7.8	7.8	7.8
	96	8.0	7.9	7.8	7.8	7.9

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวกที่ 10 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ อุณหภูมิและความเป็นกรด-เบสระหว่างการทดลองผลของความเข้มข้นแอมโมเนียต่ออัตราการตายของปลากะพงขาววัยอ่อน

ปัจจัยที่ตรวจวัด	เวลา (ชั่วโมง)	mg/l				
		ชุดควบคุม	9.8	11.2	12.6	14.0
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (mg/l)	0	5.65	5.62	5.50	5.39	6.82
	2	5.40	5.35	5.25	5.30	5.20
	4	5.30	4.75	4.75	4.60	4.85
	6	4.75	5.10	4.75	4.60	5.05
	8	4.55	4.90	4.55	4.70	4.55
	24	4.75	4.75	4.00	4.80	4.50
	48	4.87	4.55	4.63	4.53	4.35
	72	4.15	4.85	4.65	4.50	4.60
	96	4.42	4.61	5.06	5.11	6.29
อุณหภูมิ (°C)	0	29.80	29.55	29.50	29.50	29.20
	2	29.35	29.70	29.70	29.70	29.60
	4	29.50	30.00	30.05	29.85	29.60
	6	29.15	29.15	29.05	29.10	28.90
	8	30.60	30.55	30.30	30.35	30.15
	24	29.45	29.65	29.65	29.55	29.55
	48	30.10	30.15	30.05	30.00	29.95
	72	29.05	29.15	29.05	28.85	28.70
	96	29.20	29.40	29.20	29.20	29.25
ความเป็นกรด-เบส	0	8.0	8.1	8.0	8.0	8.0
	2	7.9	8.0	7.9	7.9	7.9
	4	7.9	7.9	7.9	7.8	7.8
	6	7.8	7.9	7.8	7.8	7.8
	8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
	24	7.8	7.8	7.8	7.8	7.7
	48	8.0	7.9	7.8	7.8	7.8
	72	7.9	7.9	7.8	7.8	7.8
	96	8.1	8.1	8.0	8.0	8.0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้วิจัย

นายวิบูลย์ รักเสรี เกิดเมื่อวันที่ 29 เมษายน พ.ศ. 2514 ที่จังหวัดชลบุรี สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (วาริชศาสตร์) จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อปีการศึกษา 2536 และศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ที่ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2538

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย