เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

ข่าวกุ้ง (วารสารเครือเจริญโภคภัณฑ์) 2537. 67(6): 4.

จิราพร เกษรจันทร์. 2537. เชื้อไวรัสกุ้งกุลาดำที่พบในบ้านเรา. ข่าวกุ้ง (วารสารเครือเจริญโภคภัณฑ์) 72(6): 2-3.

ชลอ ลิ้มสุวรรณ, NASH, G., วรวุฒิ ฤกษ์อำนวยโชค, อนุตรา อัครจามร และ บุญเสริม วิทยชำนาญกุล. 2536. การศึกษาทางพยาธิวิทยาของโรคหัวเหลืองในกุ้งกุลาดำ. การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31 สาขาสัตว์ ประมง สัตวแพทยศาสตร์ 3-6 กุมภาพันธ์ 2536, หน้า 424-432. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ร่วมกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ทบวงมหาวิทยาลัย.

ประจวบ หลำอุบล. 2537. สรีรวิทยาของกุ้ง หน้า 56-62. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สิทธิ บุณยรัตผลิน. 2535. ความเสียหาย สาเหตุ และ แนวทางการป้องกันโรคหัวเหลือง. ข่าวกุ้ง (วารสารเครือเจริญโภคภัณฑ์) 48(4): 2.

สิทธิ บุณยรัตผลิน และ คณะ. 2536. Baculovirus สาเหตุของโรคหัวเหลืองในกุ้งกุลาดำ. ฟาร์มมิ่ง ฉบับพิเศษ โรคกุ้ง 7(1): 86-102.

ภาษาอังกฤษ

Association of Official Analytical Chemists. 1980. Official Method Analysis. 13th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C.

Anggawait-satyabudhy, A.M., Grant, B.F., and Halver, J.E. 1989. Effects of L-ascorbyl Phosphates (AsPP) on Growth and Immunoresistance of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) to Infectious Hematopoietic Necrosis (IHN) Virus. Proc. Thrid Int. Symp. on Feeding and Nutr. in Fish. pp. 411-426.

Beisel, W.R. 1982. Single Nutrients and Immunity. Am. J. Clin. Nutr., 35(2): 417-468.

Bender, A.E. 1978. Food Processing and Nutrition. pp. 43-51. Academic Press, London.

Chien, Y.-H., and Jeng, S.-C. 1992. Pigmentation of Kuruma Prawn, *Penaeus Japonicus* Bate, by various Pigment Sources and Levels and Feeding Regimes. Aquaculture 102: 333- 346.

Choosuwan, J. 1991. Effect of Astaxanthin on Coloration and Maturation of Giant Tiger Prawn (*Penaeus monodon* Farbicius). Master's Thesis, Chulalongkron University.

Deshimaru, O., and Kuroki, K. 1976. Studies on a Purified Diet for Prawn-VII Adequate Dietary Levels of Ascorbic Acid and Inosital. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 42(5): 571-576.

Deshimaru, O., Kuroki, K., Mazid, M.A., and Kitamura, S. 1985. Nutritional Quality of Compounded Diets for Prawn, *Penaeus monodon*. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 51(6): 1037-1044.

Desrosier, N.W. 1970. The Technology of Food Preservation. pp.141-149. The AVI PublishingCompany, Inc., Westport Connectious, 3rd ed.

Erdal, J.I., Evensen, O., Kaurstad, O.K., Lillehaug, A., Solbakken, R., and Thorud, K. 1991. Relationship between Diet and Immune Response in Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) after Feeding Various Levels of Ascorbic Acid and Omega-3 Fatty Acids. Aquaculture 98: 363-379.

Fegan, D.F., Felgel, T.W., Sriurairatana, S., and Waiyakruttha, M. 1991. The Occurrence, Development and Histopathology of Monodon Baculovirus in *Penaeus monodon* in Southern Thailand. Aquaculture 96: 205-217.

Flegel, T.W., and Sriurairatana, S. n.d. Black Tiger Prawn Diseases in Thailand. Technical Bulletin V.S. Wheat Associates, American Soybean Association.

Gabaudan, J. 1992. Biological Efficacy of Ascorbate Polyphosphate in Srimp (*Penaeus vannamei*) Abstract of 5th International Symposium on Fish Nutrition and Feeding, September 7-10, 1992, Santiago, Chile.

Ghidalia, W. 1985. Structural and Biological Aspects of Pigment. In: D.E. bliss and L.H. mantel (Editors), The Biology of Crustacea, Vol.9. Integument, Pigment, and Hormonal Processes. Academic Press, London, U.K., pp. 301-394.

Goodwin, T.W. 1951. Carotenoid Metabolism during Development of Lobster Eggs. Nature London. 167: 559.

Guary, J.C., Kayama, M., and Murakami, Y. 1974. Lipid Class Distribution and Fatty Acid Commposition of Prawn, *Penaeus japonicus* BATE. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 40(10): 1027-1032.

_____, J.C., Kayama, M., Murakami, Y., and Ceccaldi, H.J. 1976. The Effects of a Fat-free Diet and Compounded Diets Supplemented with Various Oils on Moult, Growth and Fatty Acid Composition of Prawn, *Penaeus japonicus* Bate. Aquaculture 7: 245-254.

He, H., and Lawrence, A.L. 1993. Vitamin C Requirements of the Shirmp *Penaeus vannamei*. Aquaculture 114: 305-316.

Itami, T. unpublish. Seminar on Fish Physiology and Prevention of Epizootics. JICA Group Training Course in Fish Physiology and Prevention of Epizootics.

Kanazawa, A., Teshima, S., and Tokiwa, S. 1977. Nutritional Requirements of Prawn-VII Effect of Dietary Lipids on Growth. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 43(7): 849-856.

_____, Teshima, S., Tokiwa, S., Kayama, M., and Minoru, H. 1979. Essential Fatty Acids in the Diet of Prawn-II (Effect of Decosahexaenoic Acid on Growth). Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 45: 1151-1153.

_____ 1984. Nutrition of Penaeid Prawn and Sheimps. Proceedings of the First International Conferance on the Culture of Penaeid Prawn/shrimps. pp. 123-130. Iloilo City, The Philippines.

_____, and Koshio, S. 1994. Lipid Nutrition of the Spiny Lobsters *Panulirus japonicus* (Decapoda, Palinuridae): A Review Crustaceana 67(2): 296-232.

Katayama, T., Kunisaki, Y., Shimaya, M., and Sameshima, M. 1973. The Biosynthesis of Astaxanthin-XIII. the Carotenoids in the Crab, *Panulirus trituberculatus*. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 39(3): 283-287.

_____, Shimaya, M., sameshima, M., and Chichester, C.O. 1973. The Biosynthesis of Astaxanthin-XI. The Carotenoids in the Lobster, *Panulirus japonicus*. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 39(2): 215-220.

Kasornchandra, J., Supamattaya, K., and Boonyaratpalin, S. 1993. Electron Microscopic Observation on the Replication of Yellow Head Baculovirus in Lymphoid Organ of *Penaeus monodon*. Proceeding The Seminar on Fisheries 1993 Department of Fisheries 15-17 Semtember 1993 National Inland fisheries Institute Bangkhen. 272-277.

Latscha, T. 1989. The Role of Astaxanthin in Shirmp Pigmentation. Advances in Tropical Aquaculture ahiti 9: 319-325.

Latscha, T. 1990b. Carotenoids in Animal Nutrition their Nature and Significance in Animal Feeds. Roche Publication No. 2175, F. Hoffman-La Roche, Animal Nutrition and Health, Basle, Switzerland, p.110.

Latscha, T. 1992. A Brief Comprehensive Introduction to its Characteristics and Benifits. Rovimix Stay-C the Superior Source of Vitamin C for Aquatic Animals, p. 89.

Li, Y., and Lovell, R.T. 1985. Elevated Levels of Dietary Ascorbic Acid Increase Immune Responses in Channel Catfish. J. Nutr. 115: 123-131.

Lightner, D.V., Hunter, B., Magarelli, P.C., Jr., and Colvin, L.B. 1979. Ascorbic Acid: Nutritional Requirement and Role in Wound repair in Penaeid Shrimp. Proceedings of the World Mariculture Society 10: 513-528.

Machigashira, Y., Abe, S., and Ito, S. 1991. effects of L-ascorbic-2-phosphate Magnesium on *Penaeus monodon* under Heat Stress Condition. Report From Jung Kang Marine Lab., Taiwan Fish. Res. Inst. pp. 1-6.

Matsuno, T., Higashi, E., and Akita, T. 1973. Carotenoid Pigments of Spiny Lobster. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 39(1): 43-50.

Menasveta, P., PiyaTiratitivorakul, S., and Latscha, T. in press. Evaluation of L-ascorbyl-2-polyphosphate Digestibility in Black tiger Shrimp, *Penaeus monodon* (Fabricius).

Nash, G., Arkarajamon, A., and Withyachumnarnakul, B. 1992. Routine and Rapid Diagnosis of Yellow-Head Disease in *Penaeus monodon*. Asian Shrimp News 12(4): 2-3.

Nash, G., Poernomo, A., and Nash, M.B. 1988. Baculovirus Infection in Brackishwater Pond Cultured *Penaeus monodon* Fabricius in Indonesia. Aquaculture 73: 1-6.

Navarre, O., and Halver, J.E., 1989. Disease Resistance and Humoral Antibody Production in Rainbow Trout Fed High Levels of Vitamin C. Aquaculture 79: 207-221.

O'Leary, C.D., and Matthews, A.D. 1990. Lipid Class Distribution and Fatty Acid Composition of Wild and Farmed Prawn, *Penaeus monodon* (Fabricius). Aquaculture 89: 65-81.

Read, G.H.L. 1981. The Reponse of *Penaeus indicus* (Crustacea: Penaeidea) to Purified and Compounded Diets of Varying Fatty Acid Commposition. Aquaculture 24: 245-256.

Rees, J.F., Cure, K., Piyatiratitivorakul, S., Sorgeloos, P., and Menasveta, P. 1994. Highly Unsaturated Fatty Acid Requirements of *Penaeus monodon* Postlarvae: an Experimental Approach based on *Artemia* Enrichment. Aquaculture 122: 193-207.

Sano, A., et al. 1983. Diseases Caused by Viruses, Rickettsiae, Bacteria, and Fungi. In: D.E. Bliss and L.H. Mantel (Editors), The Biology of Crustacea, Vol.6. Phatobiology. Academic Press, London, U.K., pp. 5-6.

Shiau, Shi-Yen, and Hsu, Tsai-Shen 1994. Vitamin C Requirement of Grass Shrimp, *Penaeus monodon*, as Determined with L-ascorbyl-2-monophosphate. Aquaculture 122: 347-357.

Sorgeloos, P., ed. 1993. Intercalibration Exercise on the Qualitative and Quantitation of Analysis of Fatty Acids in Artemia and Marine Samples. Larviculture & Artemia Newsletter 27: 37-50.

Supamattaya, K., Kasornchandra, J., and Boonyaratpalin, S. 1994. Commparative Study of Simple Methods for the Diagnosis of Yellow-head Disease in the Black Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*). ASIAN SHRIMP NEWS 17: 2-3.

Tanaka, Y., Matsugushi, H., Katayama, T., Simpson, K.L., and Chichester, C.O. 1976. The Biosynthesis of Astaxanthin-XVIII. The Metabolism of the Carotenoids in the Prawn *Penaeus japonicus* Bate. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 42(2): 197-202.

Wang, X.Y., Liao, M.L., Hung, T.H., and Seib, P.A. 1988. Liquid Chromatographic Determination of l-ascorbate 2-polyphosphate in Fish Feeds by Enzymatic Release of L-ascorbate. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 71(6): 1158-1161.

Weber, S. 1988. Determination of Added Stabilized Astaxanthin in Fish Feeds and Premixs with HPLC, ROCHE-publication, Index No.2101, 59-61.

Wilson, R.P., Poe, W.E., and Robinson, E.H. 1989. Evaluation of L-ascorbyl-2-polyphosphate (AsPP) as a Dietary Ascorbic Acid Source for Channel Catfish. Aquaculture 81: 129-136.

Yamada, S., Tanaka, Y., Sameshima, M., and Ito, Y., 1990. Pigmentation of Prawn (*Penaeus japonicus*) with carotenoids. I. Effect of Dietary Astaxanthin, β-carotene and Canthaxanthin on Pigmentation. Aquaculture 87: 323-330.

Yamamoto, Y., Sato, M., and Ikeda, S. 1977. Biochemical Studies on L-ascorbic Acid in aquatic Animals-VII Reduction of Dehydro-L-ascorbic Acid in Fishes. Bull. Jpn. soc. Sci. Fish. 43(1): 53-57.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก
วิธีวิเคราะห์

ก.1 การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น

ดัดแปลงจากวิธีของ AOAC 7.007

อุปกรณ์

Sartorius Thermo Control รุ่น YTE01L

วิธีการทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างประมาณ 2 กรัม ใส่ในถาดอลูมิเนียมที่แห้งสนิท

2. นำตัวอย่างเข้าเครื่องอบหาความชื้นในอุปกรณ์ดังกล่าว เมื่อเครื่องเริ่มทำงาน หลอดไฟจะให้แสง อินฟราเรดออกมาเป็นแสงสีส้มแดง บนหน้าปัดจะแสดงน้ำหนักถาด และเปอร์เซ็นต์ความชื้นของถาด เมื่อความชื้นของถาดลดลงแสงอินฟราเรดจะหรี่และดับลงในที่สุด และมีเสียงสัญญาณดังขึ้นเมื่อความชื้นหมดไปจากถาดตัวอย่าง

ก.2 การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน

ดัดแปลงจากวิธีของ AOAC 7..024

อุปกรณ์

Gerhardt Kjeldatherm Digestion Unit

Gerhardt Vapodest 1

สารเคมี

1. สารละลายกรด sulphuric เข้มข้น
2. สารละลายกรด sulphuric เข้มข้น 0.1 N
3. สารละลาย sodium hydroxide เข้มข้น 50 %
4. สารละลายกรด boric เข้มข้น 4 %
5. Catayst (ส่วนผสมของ K_2SO_4 และ Se ในอัตราส่วน 1000 : 1)
6. Indicator ซึ่งเป็นส่วนผสมของ Methyl Red และ Methylene Blue

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างแห้งมา 2 กรัมใส่ลงในหลอดย่อย

2. เติม Catalyst 1 เม็ด

3. เติมสารละลายกรด sulphuric เข้มข้น 25 มิลลิลิตร

4. นำหลอดย่อย ไปใส่ในเครื่อง Kjeldatherm พร้อมทั้งประกอบท่อดูดควันระบบสูญญากาศทิ้งให้เกิดการย่อยจนได้สารประกอบสีดำประมาณ 20 นาที

5. เริ่มตั้งอุณหภูมิเครื่องไว้ที่ประมาณ 100 องศาเซลเซียส แล้วเพิ่มอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ทุกๆ 15-20 นาที จนอุณหภูมิถึง 380 องศาเซลเซียส

6. ปล่อยให้เกิดการย่อยจนสมบูรณ์ จะได้สารละลายเป็นสีเหลืองอ่อนใส ปล่อยให้สารละลายมีอุณหภูมิลดลงจนถึงอุณหภูมิห้อง เติมน้ำกลั่น ประมาณ 90 มิลลิลิตร

7. กลั่นตัวอย่างที่ย่อยแล้วด้วยเครื่อง Vapodest 1 โดยใช้สารละลาย sodium hydroxide เข้มข้น 50 % เป็นตัวทำปฏิกิริยาและเก็บสารที่กลั่นได้ในสารละลายกรด boric ซึ่งเติม Indicator 5-6 หยด

8. ไตเตรทสารละลายที่กลั่นได้ด้วยสารละลายกรด sulphuric เข้มข้น 0.5 N

$$\text{ปริมาณโปรตีน} = \frac{A \times B \times 6.25 \times 1.4}{C}$$

A = normality ของกรด sulphuric ที่ใช้ไตเตรท

B = ปริมาณกรด sulphuric ที่ใช้ไตเตรท (มิลลิลิตร)

C = น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

ก.3 <u>การวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน</u>

ตามวิธีของ AOAC 7.062

<u>อุปกรณ์</u>

Soxtherm Automatic รุ่น S-11

<u>วิธีการทดลอง</u>

1. ชั่งตัวอย่างแห้ง 2 กรัมแล้วห่อด้วยกระดาษกรอง Whatman NO.1 โดยห่อ 2 ชั้น

2. ใส่ห่อตัวอย่างใน thimble ซึ่งบรรจุในขวดสกัดที่แห้งสนิทและทราบหนักที่แน่นอน

3. เติม Petroleum ether ซึ่งใช้เป็นตัวสกัด ประมาณ 80 มิลลิลิตรลงในขวดสกัด

4. นำขวดสกัดไขมันไปประกอบกับเครื่อง soxthem ควบคุมอุณหภูมิของ silicone oil ซึ่งเป็นตัวถ่ายเทความร้อนให้กับอุปกรณ์ที่ใช้สกัดไว้ที่ 150 องศาเซลเซียส

5. ปล่อยให้เกิดการสกัดเป็นเวลา 4 - 6 ชั่วโมง หลังจากนั้นทำการระเหย petroleum ether ออกจากส่วนไขมันที่สกัดได้ แล้วอบขวดสกัดไขมันที่ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมงหรือจนน้ำหนักคงที่

6. เมื่อขวดสกัดเย็นลงแล้วนำไปชั่งน้ำหนักละเอียด

$$\text{ปริมาณไขมัน (\%)} = \frac{\text{ปริมาณไขมันที่สกัดได้ (กรัม) x 100}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

ก.4 การวิเคราะห์หาปริมาณเถ้า

ตามวิธีของ AOAC 7.009

อุปกรณ์

Furnace muffle

Crucible

วิธีการทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างแห้ง 2 กรัม ใส่ใน crucible ที่แห้งสนิทและรู้น้ำหนักที่แน่นอน
2. นำตัวอย่างเข้าเผาใน furnace muffle ที่ 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
3. ทำให้เย็นใน dessicator แล้วชั่งน้ำหนัก

$$\text{ปริมาณ (\%)} = \frac{\text{ปริมาณเถ้า (กรัม) x 100}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

ก.5 การวิเคราะห์หาปริมาณเส้นใย

ดัดแปลงจากวิธีของ AOAC 7.073

อุปกรณ์

ชุดวิเคราะห์เส้นใยของ Gerhardt รุ่น RF-16 / 6 ซึ่งประกอบด้วย hot plate , beaker 600 มิลลิลิตร และ round condencer

สารเคมี

1. สารละลายกรด sulphuric เข้มข้น 0.3 N
2. สารละลาย sodium hydroxide เข้มข้น 0.3 N
3. 95 % ethyl alcohol

วิธีการทดลอง

1. ชั่งตัวอย่างแห้งที่สกัดไขมันออกแล้วใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร เติมสารละลายกรดลงไป 200 มิลลิลิตร จากนั้นต่อ round condenser เข้ากับบีกเกอร์เพื่อรักษาระดับของกรดให้คงที่ขณะย่อยซึ่งใช้เวลาประมาณ 30 นาที

2. กรองส่วนผสมผ่านกระดาษกรองชนิดที่ไม่มีเถ้าซึ่งรู้น้ำหนักที่แน่นอน ล้างส่วนที่ติดบนกระดาษกรองที่น้ำกลั่นจนหมดความเป็นกรด

3. ล้างส่วนที่ติดบนกระดาษกรองด้วยสารละลาย sodium hydroxide 200 มิลลิลิตร จากนั้นย่อยต่อไปอีก 30 นาที

4. กรองส่วนผสมด้วยกระดาษกรองแผ่นเดิมแล้วล้างด้วยน้ำกลั่นจนหมดความเป็นด่าง จากนั้นล้างด้วย alcohol 100 มิลลิลิตร

5. นำกระดาษกรองและตัวอย่างที่ติดอยู่ไปอบให้แห้ง แล้วใส่ใน crusible เพื่อหาปริมาณเถ้าที่เหลืออยู่

6. ทิ้งให้เย็นใน dessicator แล้วชั่งน้ำหนัก crusible

$$\text{ปริมาณเส้นใย (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักที่หายไประหว่างเผาเถ้า (กรัม) x 100}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

ตารางที่ 23 ปริมาณแอสตาแซนทีน วิตามินซีในเนื้อกุ้งทดลอง

สูตรอาหาร	ขนาด/กลุ่ม	ปริมาณแอสตาแซนทีน (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)
VC	B/ปกติ	8.09	37.14
AS	B/ปกติ	23.09	10.27
BA	B/ปกติ	7.56	7.38
OIL	B/ปกติ	7.72	7.18
ASEGG	B/ปกติ	20.86	5.39
VC	S/ปกติ	14.15	24.76
AS	S/ปกติ	30.56	7.13
BA	S/ปกติ	12.00	3.63
OIL	S/ปกติ	15.94	13.73
ASEGG	S/ปกติ	35.30	11.46
VC	S/หัวเหลือง	11.23	41.22
AS	S/หัวเหลือง	35.93	12.19
BA	S/หัวเหลือง	12.44	13.82
OIL	S/หัวเหลือง	13.67	11.88
ASEGG	S/หัวเหลือง	30.77	11.92
VC	B/หัวเหลือง	6.52	47.44
AS	B/หัวเหลือง	21.89	4.68
BA	B/หัวเหลือง	11.10	11.02
OIL	B/หัวเหลือง	6.03	13.46
ASEGG	B/หัวเหลือง	21.19	4.11

S = กุ้ง PL ขนาดเล็ก B = กุ้ง PL ขนาดใหญ่

ตารางที่ 24 ปริมาณกรดไขมัน (มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ในเนื้อกุ้ง PL ขนาดใหญ่

กรดไขมัน	กลุ่มกุ้ง									
	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	หัวเหลือง	หัวเหลือง	หัวเหลือง	หัวเหลือง	หัวเหลือง
14:0	0.46	0.37	0.42	0.54	0.31	0.15	0.14	0.14	0.13	0.12
14:1	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace
16:0	6.70	6.43	6.69	7.73	6.57	2.61	2.25	2.15	2.66	2.22
16:1	0.87	0.86	0.84	1.07	0.88	0.29	0.24	0.23	0.28	0.27
18:0	2.38	2.32	2.28	3.17	2.19	0.88	0.81	0.78	1.11	0.95
18:1n-9	6.30	5.54	6.54	7.10	5.97	1.62	1.82	1.77	2.41	2.00
18:2n-6	4.06	4.73	4.33	6.12	4.12	1.38	1.36	1.34	1.71	1.48
18:3n-3	0.27	0.25	0.27	0.41	0.23	trace	trace	trace	0.27	trace
20:0	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace
20:1n-9	0.69	0.64	0.65	0.84	0.60	0.21	0.20	0.20	0.55	0.27
20:3n-6	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace
20:4n-6	0.69	0.68	0.69	0.79	0.64	0.26	0.28	0.26	0.37	0.28
20:5n-3	2.27	2.28	2.24	2.90	2.19	0.72	0.76	0.74	0.90	0.77
22:0	trace	trace	trace	trace	trace	0.14	0.10	0.10	0.26	0.14
22:1n-9	0.24	0.29	0.28	0.35	0.27	trace	trace	trace	0.12	trace
22:6n-3	3.48	3.39	3.57	4.29	3.28	1.48	1.10	1.04	2.82	1.12

ตารางที่ 25 ปริมาณกรดไขมัน (มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ในเนื้อกุ้ง PL ขนาดเล็ก

กรดไขมัน	กลุ่มกุ้ง									
	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	หัวเหลือง	หัวเหลือง	หัวเหลือง	หัวเหลือง	หัวเหลือง
14:0	0.35	0.32	0.33	0.45	0.31	0.26	0.23	0.26	0.35	0.25
14:1	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace
16:0	6.16	6.29	6.38	7.45	6.45	5.21	5.64	5.17	6.25	5.23
16:1	0.62	0.66	0.66	0.85	0.65	0.54	0.52	0.59	0.71	0.57
18:0	2.20	2.16	2.04	2.32	2.15	1.87	1.44	1.63	2.21	1.87
18:1n-9	5.25	5.10	5.33	7.10	5.97	4.13	4.83	4.29	5.55	4.14
18:2n-6	3.30	3.97	3.76	4.58	3.70	2.33	2.11	2.65	4.32	2.86
18:3n-3	0.21	0.21	0.23	0.26	0.21	0.19	0.18	0.10	0.26	0.20
20:0	0.16	0.15	0.15	0.17	0.17	0.12	0.12	0.14	0.16	0.14
20:1n-9	0.57	0.56	0.50	0.63	0.50	1.45	1.27	1.58	2.40	1.30
20:3n-6	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace
20:4n-6	0.57	0.53	0.56	0.74	0.54	0.67	0.61	0.59	0.73	0.67
20:5n-3	1.92	1.67	1.90	2.17	1.53	1.95	1.63	1.84	2.15	1.86
22:0	0.23	0.22	0.22	0.30	0.21	0.41	0.25	0.29	0.87	0.37
22:1n-9	0.16	0.15	0.12	0.26	0.13	0.13	0.12	0.12	0.42	0.16
22:6n-3	3.43	3.68	3.60	7.07	3.69	2.55	2.11	2.60	3.19	2.87

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์โพรบิท (probit analysis)

ผลการวิเคราะห์หาเวลาที่กุ้งทดลองตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ในแต่ละสูตรอาหาร มีดังต่อไปนี้

ข้อมูลกุ้ง PL ขนาดใหญ่

อาหารสูตร VC

Confidence Limits for Effective Day

		95% Confidence Limits	
Prob	Day	Lower	Upper
.01	3.55104	3.30693	3.75410
.02	3.71755	3.48471	3.91118
.03	3.82722	3.60216	4.01452
.04	3.91185	3.69296	4.09423
.05	3.98206	3.76838	4.16038
.06	4.04282	3.83368	4.21763
.07	4.09685	3.89178	4.26857
.08	4.14585	3.94447	4.31479
.09	4.19091	3.99294	4.35734
.10	4.23283	4.03802	4.39694
.15	4.41089	4.22931	4.56567
.20	4.55772	4.38658	4.70567
.25	4.68759	4.52501	4.83042
.30	4.80736	4.65188	4.94649
.35	4.92108	4.77141	5.05783
.40	5.03147	4.88638	5.16715
.45	5.14063	4.99886	5.27664
.50	5.25038	5.11059	5.38824

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Prob	Day	Lower	Upper
.55	5.36246	5.22318	5.50391
.60	5.47881	5.33837	5.62585
.65	5.60171	5.45821	5.75671
.70	5.73422	5.58537	5.90006
.75	5.88073	5.72373	6.06110
.80	6.04827	5.87942	6.24817
.85	6.24964	6.06350	6.47646
.90	6.51253	6.29989	6.77927
.91	6.57767	6.35789	6.85501
.92	6.64917	6.42133	6.93844
.93	6.72869	6.49162	7.03155
.94	6.81862	6.57082	7.13726
.95	6.92266	6.66205	7.26006
.96	7.04692	6.77055	7.40738
.97	7.20274	6.90592	7.59306
.98	7.41522	7.08945	7.84781
.99	7.76292	7.38745	8.26815

อาหารสูตร AS

Confidence Limits for Effective Day

		95% Confidence Limits	
Prob	Day	Lower	Upper
.01	3.31336	2.32914	3.86032
.02	3.47843	2.53002	4.00242
.03	3.58741	2.66572	4.09627
.04	3.67163	2.77215	4.16895
.05	3.74159	2.86152	4.22951
.06	3.80219	2.93958	4.28215

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Prob	Day	Lower	Upper
.07	3.85613	3.00954	4.32917
.08	3.90508	3.07339	4.37202
.09	3.95013	3.13243	4.41163
.10	3.99207	3.18760	4.44866
.15	4.17046	3.42418	4.60850
.20	4.31792	3.62101	4.74441
.25	4.44857	3.79524	4.86884
.30	4.56926	3.95503	4.98815
.35	4.68402	4.10497	5.10646
.40	4.79559	4.24794	5.22693
.45	4.90605	4.38589	5.35241
.50	5.01725	4.52033	5.48575
.55	5.13097	4.65255	5.63007
.60	5.24916	4.78389	5.78904
.65	5.37418	4.91595	5.96726
.70	5.50916	5.05090	6.17097
.75	5.65863	5.19194	6.40941
.80	5.82985	5.34419	6.69760
.85	6.03597	5.51679	7.06334
.90	6.30571	5.72927	7.56869
.91	6.37265	5.78014	7.69828
.92	6.44617	5.83530	7.84242
.93	6.52799	5.89588	8.00495
.94	6.62060	5.96350	8.19151
.95	6.72783	6.04068	8.41084
.96	6.85603	6.13154	8.67759
.97	7.01699	6.24370	9.01921
.98	7.23682	6.39389	9.49733

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

.99	7.59737	6.63402	10.30901

อาหารสูตร BA

Confidence Limits for Effective Day

			95% Confidence Limits
Prob	Day	Lower	Upper
.01	2.09946	1.88398	2.28123
.02	2.23682	2.02699	2.41318
.03	2.32859	2.12312	2.50105
.04	2.40010	2.19830	2.56940
.05	2.45989	2.26133	2.62648
.06	2.51195	2.31631	2.67615
.07	2.55850	2.36556	2.72054
.08	2.60091	2.41049	2.76099
.09	2.64009	2.45203	2.79835
.10	2.67668	2.49086	2.83325
.15	2.83365	2.65762	2.98313
.20	2.96494	2.79712	3.10896
.25	3.08241	2.92170	3.22215
.30	3.19187	3.03733	3.32837
.35	3.29676	3.14752	3.43104
.40	3.39948	3.25465	3.53262
.45	3.50190	3.36049	3.63514
.50	3.60572	3.46660	3.74047
.55	3.71261	3.57445	3.85058
.60	3.82448	3.68566	3.96773
.65	3.94364	3.80222	4.09475
.70	4.07323	3.92678	4.23546
.75	4.21787	4.06324	4.39547
.80	4.38499	4.21791	4.58390

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Prob	Day	Lower	Upper
.85	4.58815	4.40231	4.81741
.90	4.85721	4.64160	5.13285
.91	4.92453	4.70075	5.21271
.92	4.99872	4.76565	5.30112
.93	5.08158	4.83781	5.40034
.94	5.17575	4.91941	5.51364
.95	5.28529	5.01384	5.64614
.96	5.41694	5.12671	5.80632
.97	5.58330	5.26843	6.01008
.98	5.81238	5.46214	6.29295
.99	6.19266	5.78051	6.76782

อาหารสูตร OIL

Confidence Limits for Effective Day

		95% Confidence Limits	
Prob	Day	Lower	Upper
.01	3.66464	2.89952	4.10756
.02	3.81674	3.08970	4.23769
.03	3.91650	3.21615	4.32322
.04	3.99326	3.31427	4.38924
.05	4.05681	3.39597	4.44409
.06	4.11169	3.46684	4.49165
.07	4.16043	3.52998	4.53406
.08	4.20455	3.58728	4.57262
.09	4.24509	3.64002	4.60821
.10	4.28275	3.658909	4.64142
.15	4.44225	3.89722	4.78414
.20	4.57325	4.06771	4.90463

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Prob	Day	Lower	Upper
.25	4.68870	4.21673	5.01419
.30	4.79487	4.35194	5.11849
.35	4.89539	4.47765	5.22110
.40	4.99273	4.59658	5.32466
.45	5.08874	4.71062	5.43146
.50	5.18503	4.82126	5.54365
.55	5.28315	4.92982	5.66354
.60	5.38475	5.03764	5.79375
.65	5.49181	5.14628	5.93756
.70	5.60695	5.25777	6.09940
.75	5.73391	5.37497	6.28582
.80	5.87866	5.50234	6.50744
.85	6.05202	5.64776	6.78389
.90	6.27742	5.82795	7.15859
.91	6.33310	5.87123	7.25350
.92	6.39416	5.91821	7.35855
.93	6.46198	5.96985	7.47637
.94	6.53857	6.02754	7.61084
.95	6.62702	6.09342	7.76792
.96	6.73248	6.17101	7.95756
.97	6.86443	6.26680	8.19830
.98	7.04385	6.39504	8.53150
.99	7.33620	6.59985	9.08803

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาหารสูตร ASEGG

Confidence Limits for Effective Day

Prob.	Day	95% Confidence Limits Lower	Upper
.01	3.49903	2.73707	3.98910
.02	3.68547	2.95243	4.15465
.03	3.80888	3.09719	4.26403
.04	3.90443	3.21035	4.34874
.05	3.98392	3.30515	4.41928
.06	4.05285	3.38780	4.48054
.07	4.11427	3.46175	4.53523
.08	4.17005	3.52914	4.58502
.09	4.22144	3.59139	4.63100
.10	4.26930	3.64950	4.67394
.15	4.47331	3.89814	4.85866
.20	4.64238	4.10449	5.01467
.25	4.79251	4.28697	5.15639
.30	4.93147	4.45435	5.29109
.35	5.06382	4.61162	5.42337
.40	5.19270	4.76194	5.55664
.45	5.32051	4.90758	5.69388
.50	5.44937	5.05031	5.83796
.55	5.58134	5.19177	5.99195
.60	5.71872	5.33365	6.15940
.65	5.86426	5.47803	6.34472
.70	6.02165	5.62768	6.55391
.75	6.19625	5.78661	6.79578
.80	6.39663	5.96123	7.08471
.85	6.63839	6.16296	7.44726

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Prob.	Day	Lower	Upper
.90	6.95561	6.41636	7.94244
.91	7.03447	6.4777	8.06856
.92	7.12116	6.54466	8.20847
.93	7.21771	6.61846	8.36580
.94	7.32709	6.70124	8.54588
.95	7.45387	6.79619	8.75692
.96	7.60562	6.90858	9.01270
.97	7.79641	7.04814	9.33893
.98	8.05747	7.23635	9.79325
.99	8.48680	7.54000	10.55914

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาวนิตยา ไชยเนตร เกิดเมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2513 จังหวัดชลบุรี สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อปีการศึกษา 2534 ขณะศึกษาระดับปริญญาโท ได้รับทุนโครงการผลิตและพัฒนาอาจารย์ ประจำปีการศึกษา 2535 จากทบวงมหาวิทยาลัยและทุนทำวิจัยวิทยานิพนธ์จากศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย