เอกสารอ้างอิง

จรัญ จันทลักขณา. 2523. สถิติวิธีวิเคราะห์ปละวางแผนงานวิจัย. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

จารุวรรณ วิระวงษ์นุสร. 2525. พิษเฉียบพลันของแอมโมเนียที่มีต่อกุ้งก้ามกรามวัยอ่อนระยะต่าง ๆ กัน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เชิดชาย อมาตยกุลและธีรพันธ์ ภูคาสวรรค์. 2517. รายงานการสำรวจกุ้งก้ามกรามในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ ฉบับที่ 13. กรมประมง. กรุงเทพมหานคร. 24 หน้า.

ทรงชัย สหวัชรินทร์และไพโรจน์ พรหมานนท์. 2513. ผลการเพาะพันธุ์กุ้งก้ามกรามวัยอ่อนโดยการเปรียบเทียบความเค็มและอาหาร. รายงานประจำปีสถานีประมงทะเลสงขลา. กรมประมง.

ธานี พูนดี. 2529. การใช้อาหารผสมสมทบกับอาร์ทีเมียอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามวัยอ่อน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประจวบ หล่ำอุบล. 2529. ความรู้เรื่องการเลี้ยงกุ้ง. พิมพ์ครั้งที่ 3. ฝ่ายสือการศึกษา. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปัญจา ใยถาวร. 2532. การผันแปรของไมโตคอนเดรีย ดีเอ็นเอ ในกุ้งก้ามกราม Macrobracium rosenbergii De Man. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมลพรรณ สีละวัฒนากุล. 2518. อนุกรมวิธานของกุ้งพาลีโมบิคในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เพียรศิริ ปิยะธีรธิติวรกุล. 2524. ผลของอาหารผสมชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อการรอดและขั้นตอนของการเจริญของกุ้งก้ามกรามวัยอ่อน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพโรจน์ พรหมานนท์และทรงชัย สหวัชรินทร์. 2505. ผลการทดลองเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามวัยอ่อน (Macrobracium rosenbergii De Man.). เอกสารฉบับที่ 1 สถานีประมงทะเลสงขลา กองสำรวจและค้นคว้า. กรมประมง. 27 หน้า.

ไพโรจน์ พรหมานนท์และทรงชัย สหวัชรินทร์. 2511. ผลการทดลองเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในบ่อซีเมนต์. รายงานประจำปี 2511 สถานีประมงทะเลสงขลา. กรมประมง.

ไพโรจน์ พรหมานนท์และทรงชัย สหวัชรินทร์. 2513. ผลการทดลองเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามวัยอ่อนที่สถานีประมงทะเลสงขลา. รายงานประจำปี 2511 สถานีประมงทะเลสงขลา. กรมประมง.

ไพโรจน์ พรหมานนท์และทรงชัย สหวัชรินทร์. 2516. คำแนะนำการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. สถานีประมงทะเลสงขลา. สงขลา: โรงพิมพ์สงขลาพานิชย์.

ไพโรจน์ พรหมานนท์และอำพล พงศ์สุวรรณ. 2510. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับวิวัฒนาการของลูกกุ้งก้ามกรามวัยอ่อน. รายงานประจำปี 25109-2511 สถานีประมงทะเลสงขลา. กรมประมง.

ยนต์ มุสิก. 2529. การเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. พิมพ์ครั้งที่ 1. สระบุรี: โรงพิมพ์ปากเพรียวการช่าง 2.

ลิลา เรืองแป้น. 2532. โรคกุ้งก้ามกราม การป้องกันรักษา. วารสารการประมง 45: 211-218.

วิสุทธิ์ ใบไม้. 2533. พันธุศาสตร์. เจ้าพระยาระบบการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร.

สมเกียรติ ปิยะธีรธิติวรกุล. 2522. การศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการบางอย่างในการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม, Macrobrachium rosenbergii (de Man). วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมชัย จันทร์สว่าง. 2523. การปรับปรุงพันธุ์สัตว์. เอกสารประกอบการสอน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุจิต ภิญโญยิ่งและกมลพร ทองอุไทย. 2509. การศึกษาเบื้องต้นในการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามวัยอ่อน. วารสารการประมง. 19: 63-69.

สุจิต ภิญโญยิ่งและประสิทธิ์ เอกอุรุ. 2505. ข้อสังเกตชีวประวัติกุ้งก้ามกราม. วารสารการประมง. 15: 115-121.

สุภัทรา อุไรวรรณ์. 2531. การปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ปลานิล. วารสารการประมง 41: 346-351.

สิทธิ บุณยรัตผลิน. 2526. โรคกุ้งก้ามกรามและวิธีป้องกันรักษา. เอกสารประกอบการอบรมเกษตรกร. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ.

อนันต์ ตันสุตะพานิชและพจนีย์ แพงไพรี. 2534. การปฏิบัติงานเสริมกำลังผลิตพันธุ์กุ้งก้ามกราม. โครงการทดลองค้นคว้าอบรมและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. สถานีประมงจังหวัดฉะเชิงเทรา. กองประมงน้ำจืด. กรมประมง.

อารีย์ สิทธิมังค์และธีรพันธ์ ภูคาสวรรค์. 2523. การพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในประเทศไทย. วารสารการประมง. 33: 511-518.

Amstrong, D.A., Stephenson M.J., and Knight A.W. 1976. Acute toxicity of nitrite to larvae of the giant Malaysia prawn, Macrobrachium rosenbergii. Aquaculture. 9: 39-46.

Anderson, R.P. 1976. P.O.Box 40, Henley, South Australia 5002 to Gail Kitaji, Department of Genitics University of Hawaii, quoting Lendenfelsen, M.E. 1980. Subspecific variation and evolution in the freshwater prawn, Macrobrachium rosenbergii (De Man) (Decapoda) (Palaemonidae) reflected in its morphometric and allozymic variation. PhD. Diss. Dept. Zool. University of Hawaii. (Mimeographed).

Bray, William A., Lawrence, Addison L., Lester, L. James., and Smith Linda. 1990. Hybridization of Penaeus

setiferus and Penaeus schitti burkenroad, 1936 (Decapoda). Journal of Crustacean Biolog. 10: 278-283.

Boonyaratpalin, M., and New, M.B. 1982. Evaluation of diets for Marcrobrachium rosenbergii reared in concrete ponds. In New, M.B. (ed.), Giant Prawn Farming. Elsevier. Amsterdam. pp. 249-256.

Boston, M.A. and Provenzano, A.J. 1982. Attempted hybridization of the grass shriump Palaemonetes (caridae, Palaemonidae) with an evalution of taxonomic characters of juveniles. Estuaries 5(3): 165-174.

Breteler, W.C.M. Klein, Schogt, N., and Gonzalez, S.R. 1990. On the role of food quality in grazing and development of life stages, and genetic change of body size during cultivation of pelagic copepods. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 135: 177-189.

Chow, Seinen. 1982. Artificial insemination using preserved spermatophores in the Palaemonid shrimp Macrobrachium rosenbergii. Japanese Society of Scientific Fisheries. 48: 1693-1695.

Clarke. K. 1983. Comparison fo two varieties of the Malaysian prawn Macrobrachium rosenbergii (de Man). M.S. Thesis. Flolida Atlantic University. quoting Lendenfelsen, M.E. 1980. Subspecific variation and evolution in the freshwater prawn, Macrobrachium rosenbergii (De Man) (Decapoda)(Palaemonidae) reflected in its morphometric and allozymic variation. PhD. Diss. Dept. Zool. University of Hawaii. (Mimeographed).

Colwes, R.P. 1914. Plaleamones of the Philppine Islands. Philippine. J. Sci. IX (4): pp. 319-403.

Crown, JF. 1970. An introduction to population genetics theory. Harper and Row. New York. 197 pp.

Diaz, Gabriel Gomez. 1987 a. Effect of environmental embryonic temperature on larval development of Macrobrachium rosenbergii (De Man). J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 114: 39-47.

Diaz, GabrielGomez. 1987 b. Influence of the parental history on larval development of Macrobrachium rosenbergii (De Man). International Journal of Invertebrate Reproduction and Development. 12: 45-56.

Dingle, H. 1990. The evolution oflife history. In Jain, S.K., and Wohrmann, K. (eds.). Population Biology. pp. 267-288. New Delhi. Thomson Press (India) Limited.

Dobkin, S., Assinaro, W. P., and Van, Montfrans, J. 1974. Culture of Macrobrachrium acanthurus and M. carcinus with notes on the selective breeding and hybridization of these shrimps. Proc. World Mariculture Soc. 5: pp.51-62.

Dobkin, S., and Bailey, D.J. 1979. Growth rates of Macrobrachium rosenbergii. in South Florida 2. Growth of intra-specific hybrids. Proc. World Mariculture Soc. 10: 571-574.

Doyle, R.W., Singholka, S. and New, M.B. 1983. "Indirect selection" for genetic change: a quantitative

analysis illustrated with Macrobrachium rosenbergii. Aquaculture. 30: 237-247.

FAO, 1980. Fisheries Synopsis. United Nations Rome. 125: 127 pp.

FAO, 1989. Aquaculture production (1984-1987). FAO. Fish Circ No. 815 Revision 1. Statistical Tables. Rome. Italy. 130 pp.

Fulconer, D.S. 1986. Introduction to quantitative genentics. 2nd ed. Longman Group Ltd. Great Britian. 340 pp.

Gomez Diaz, G., andOhno,A. 1986. Possible significance of rearing conditions of ovigerous Macrobrachium rosenbergii (de Man) in Maclean, L.B. Dizon,and Hosillos, L.V. (eds.) The First Fisheries Forum. Asia Fisheries Society. Manila. pp. 45-48.

Hedgecock, D. 1987. Interspecific hybridization of economically improtant crustaceans. In K. Tiews (ed.), Proc. world symp. on selection, hybridization and genetic engineering in aquaculture vol. 1, May 27-30, pp. 61-69.

Hedgecock, D. 1987. Poppulation genetic bases for improving cultured crustaceans. In K. Tiews (ed.), Proc. world symp. on selection, hybridization and genetic engineering in aquacuture vol 1., May 27-30, pp. 37-58.

Holthuis, L.B. ed. 1980. FAO. Species Catalogue vol. 1 - Shrimps and Prawn of the World Prepared. Rome.

Hsieh, C-H., Chao, N-H., De Oliviala Gomes, L.A. and Liao, I-C. 1989. Culture pratices and status of the giant freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii, in Taiwan. paper presented at the third Brazilian shimp framing congress. Joao Pessoa-PB. Brazil. (15-20 October): 25 pp. (Unpublished Manuscript). quoting New, M.B. 1990. Freshwater prawn culture : a review. Aquaculture. 88: pp. 99-144.

IFREMER. 1989. Freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii culture in French Overseas Territories. Poster presented at Aquaculture Los Angeles. 189 (12-16 February): 17 pp. quoting New, M.B. 1990. Freshwater prawn culture : a review. Aquaculture 88: pp. 99-144.

Johnson, D.S. 1960. Subspeccific and Intraspecific variation in some Freshwater Prawns of the Indopacific Region, in Proc. of the Centernary and Bicentenary Congress of Biology. Univercity of Malaya, Singapore. Dec. 2-9, pp.259-267.

Luczynski, M. 1984. Improvement in the efficiency of stocking lakes with larvae of Coregonus albula L. by delaying hatching. Aquaculture. 41: 99-111.

Lendenfelsen, M.E. 1980. Subspecific variation and evolution in the freshwater prawn, Macrobrachium rosenbergii (de Man) (Decapoda) (Palaemonidae) reflected in its morphometric and allozymic variation. PhD. Diss. Dept. Zool. University of Hawaii. (Mimeographed).

Lester, L.J. 1983. Developing a selective breeding program for penaeid shrimp mariculture. Aquaculture. 33: 41-50.

Ling, S.W. 1969 a. The general biology and development of Macrobrachium rosenbergii. Fao. Fish. Rep. 57: 589-606.

Ling, S.W. 1969 b. The general biology and development of Macrobrachium rosenbergii. Fao. Fish. Rep. 57: 607-619.

Ling, S.W., and Merican, A.B.O. 1961. Note on the life and habits of the adults and larval stages of Macrobrachium rosenbergii (de Man). In Proceeding of the Indo-Pacific Fisheries Council. 9: 13-21.

Ling, S.W., and Merican, A.B.O. 1962. Note on the life and habits of the adults and larval stages of Macrobrachium rosenbergii (de Man). 21 pp.

Malecha, S.R. 1977. Genetic and selective breeding. In J.A. Hanson and H.L. Goodwin (eds.). Shimp and prawn framing in the pvesiesn hemisphere. pp. 328-355.

Malecha, S.R. 1980 a. Development and general characterization of genetic stocks of Macrobrachium rosenbergii and their hybrids for domestication. Uni. Hawaii Sea Grant Quat. 2 (4): 6.

Malecha, S.R. 1980 b. Appoaches to the study of domestication in the freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii with special emphasis on the Aneunue and Malaysian stocks. Proc World Maricult. Soc. 11: 500-528.

Malecha, S.R. 1983. Crustacean genetics and breeding :an overview. Aquaculture. 33: pp. 395-413.

Malecha, S.R. 1987. Selective breeding and intraspecific hybridization of crustaceans. In K. Tiews (ed.), Proc. world symp. on selection, hybridization, and genetic engineering in aquaculture vol.1, May 27-30, pp. 323-336.

Malecha, S. R., Masuno, Onizuka, and David, Scott. 1984. The Feasibility of measuring the heritabitity of growth pattern variation in juvenile freshwater prawns, Macrobrachium rosenbergii (De Man). Aquature. 38: 347-363.

Mashiko, K. 1982. Differences in both the egg size and the clutch size of the freshwater prawn Pelaemon pauci-dens (de Haan). in the Sagami river. Jap. J. Ecol. 32: 445-451.

Mashiko, K. 1983. Comparison of growth pattern until sexual maturity between the estuarine and upper freshwater poputions of the prawn Macrobrachium nipponeses (de Haan) within the river. Jap. J. Ecol. 33: 207-212.

Mashiko, K. 1984. Crossing in captivity between the estuarine and upper freshwater individuals of different reproductuve traits in the long-armed prawn, Macrobrachium nipponeses (de Haan). Jap. J. Ecol. 34: 220-231.

Mashiko, K. 1990. Diversified egg and clutch sizes among local populations of the fresh-water prawn Macrobrachium nipponeses (de Haan). Journal of crustacean Biology. 10: 306-314.

Manzi, J.J., Hadley, N.H. and Dillon, R.T. 1991. Hard clame, Mercenaria mercenaria, broodstocks: growth of selected hatchery stocks and their recipiprocal crosses. Aquaculture 94: 17-26.

Mauro, N.A., and Malecha, S.R. 1980. Intraspecific comparison of hemocyanin oxygen affinity and the effects of hypoxia on oxygen consumption in Macrobrachium rosenbergii (de Man). Comparative Biochem Physiol. 77: 627-630.

Mayr, Ernst. 1970. Population, species, and evolution. 2 nd ed. President and fellows of Harvard college. The United States of America. 496 pp.

Menasveta, P., and Piyatiratitivokul, s. 1982. Effects of different culture systems on growth survival and prodution of the giant freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii. In M.B. New ed. Giant Prawn Farming. pp. 335-349. Amsterdam. Elsevier.

New, M.B. (ed). 1982. Giant Prawn Farming. Elsevier. Amsterdam. 532 pp.

New, M.B. 1990. Freshwater prawn culture : a review. Aquaculture. 88: pp. 99-144.

New, M.B., and Singholka, S. 1982. Freshwater prawn farming a manual for the culture of Macrobrachium rosenbergii. FAO. Fish. tech. Paper. No 255. 116 pp.

O'Donovan, P. Abraham, M., and Cohen, D. 1984. The ovarian cycle during the intermoult in ovigerous Macrobrachium rosenbergii. Aquacuture. 36: 347-358.

Peebles, J. B. 1977. A rapid technique for molt staging in live Macrobrachium rosenbergii. Aquaculture. 12: 173-189.

Peebles, John B. 1980. Competition and habitat partitioning by the Griant freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii (de Man)(Decapoda, Palaemonidae). Crustacena 38: 50-54.

Rana, K.J. 1985. Influence of egg size on the growth, onset of feeding, point-of-no-return, and survival of unfed Oreochromis mossambicus fry. Aqaculture 46: 119-131.

Roegge, M.A., Rutledge, W.P., and Guest, W.C. 1977. Chemical control of Zoothanmiem sp. on larval Macrobrachium acanthuren. Aquaculture. 12: 137-140.

Sankolli, K.N., Shenoy, S., Jalihal, D.R.,and Almelkar, G.B. 1982. Crossbreeding experiment with the giant freshwater prawn Marcrobrachium rosenbergii and M. malcomsomi. In New, M.B. (ed.). Giant prawn farming. New York. Elsevier Press. pp. 91-98. quoting Hedgecock, D. 1987. Interspecific hybridization of econo-

mically improtant crustaceans. In K. Tiews (ed.), Proc. world symp. on selection, hybridization and genetic engineering in aquaculture vol. 1, May 27-30, pp. 61-69.

SAS Institute Inc. SAS/STAT Guide for Personal Computer, Version 6 Edition. Cary, N.C.: SAS Institute Inc., 1985. 378 pp.

Saver, D. Malecha, S, and Onizuka, D. 1979. Development and characterization of genitic stocks and their hybrids in Macrobrachium rosenberii: Physiological responses and larval development rate. Proc. World Maricult. Soc. 10: 880-892.

Shokita, S. 1978. Larval development of interspecific hybrid between Macrobrachium asperulum from Taiwan and Macrobrachium shokitai from the Ryukyus. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 44 (11) : pp. 1187-1195.

Sick, L.V., and Beaty, H. 1974. Culture techniques and nutrition studies for larval stage of the giant prawn, Marcrobrachium rosenbergii. In Technical Report Series. Marine Science Center. University of geogia. 74-75.

Springate, J.R.C. and Bromage, N.R. 1985. Effects of egg size on early growth and survival in rainbow trout (Salmo gairdneri Richardson). Aquaculture 47: 163-172.

Stebbins, G. Ledyard. 1966. Processes of organic evolution. New Jersey: Prentice-Hall, Inc. 191 pp.

Stebbins, G. Ledyard. 1977. Processes of Organic Evolution. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 269 pp.

Strong, Donald R. 1972. Life history variation among populations of an amphipod (Hyalella azteca). Ecology 53: 1103-1111.

Wetherington, J. D., Weeks, S. C., Kotora, K. E., and Vrijenhoek, R. C. 1989. Genotypypic and environmental components of variation of fish hemiclones (Poeciliopsis: Poeiciliidae. Evolution 41: 721-731.

Wickins, J. F. 1976. Prawn biology and culture. In H. Barnes. (ed). Oceanography and Marine Biology: An annual review. 14 :435-507.

Wickins, J. F., and Beard, T.W. 1974. Observation on the breeding and growth of the giant freshwater, prawn Marcrobrachium rosenbergii (De Man). in the laboratory. Aquaculture. 3: 159-174.

Wolberg, William H., Tanner, Martin A., Loh, Wei-Yin, and Vanichsetakul, Nunta. 1987. Statistical Approach to Fine Needle Aspiration Diagnosis of Breast Masses. Acta Cytologica. 31: 737-741.

ภาคผนวก

ก. ชีวประวัติของลูกกุ้งก้ามกรามวัยอ่อนระหว่างสายพันธุ์

ตารางที่ 1 แสดงคุณสมบัติของน้ำในการเพาะเลี้ยงลูกกุ้งวัยอ่อน

คุณสมบัติน้ำ	บ่อพ่อแม่พันธุ์	ถังเลี้ยงลูกกุ้ง
pH	7-8	7-9
อุณหภูมิ (°C)	28-30	25-30
ความเค็ม (ppt)	0	15-17
NH_3-N (mg/l)	0	0-0.05
NO_2-N (mg/l)	0	0-1.0
NO_3-N (mg/l)	0	0-1.0

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของไข่และน้ำหนักของแม่กุ้ง

กลุ่ม	สมการเส้นตรง	P-value
1	Y = 0.528818 + 0.001214 WT	0.2324
2	Y = 0.579606 - 0.001795 WT	0.0279
3	Y = 0.525641 + 0.001050 WT	0.2962
4	Y = 0.547208 - 0.001027 WT	0.2043

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ ขนาดของไข่ (มิลลิเมตร)

WT คือ น้ำหนักของแม่กุ้ง (กรัม)

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของไข่และความยาวเหยียดของแม่กุ้ง

กลุ่ม	สมการเส้นตรง	P-value
1	Y = 0.542935 + 0.000110 TL	0.1461
2	Y = 0.554087 - 0.000089 TL	0.1652
3	Y = 0.540941 + 0.000046 TL	0.5763
4	Y = 0.542045 - 0.000177 TL	0.0101

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ ขนาดของไข่ (มิลลิเมตร)

TL คือ ความยาวของแม่กุ้ง (เซนติเมตร)

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการฟักไข่และน้ำหนักตัวของแม่กุ้ง

กลุ่มที่	สมการเส้นตรง	P-value
1	Y = 19.237614 - 0.015377 WT	0.2324
2	Y = 17.246884 + 0.005048 WT	0.0279
3	Y = 20.287829 - 0.017274 WT	0.2962
4	Y = 19.612050 - 0.006554 WT	0.2043

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ ระยะเวลาการวางไข่ (วัน)

WT คือ น้ำหนักของแม่กุ้ง (กรัม)

ตารางที่ 5.1 แสดงระยะเวลาการฟักไข่ของแม่กุ้งจากแม่น้ำกระบุรี

กลุ่ม	ตัว	วันลอกคราบ	วันฟักไข่	กลุ่ม	ตัว	วันลอกคราบ	วันฟักไข่
1	1	3/8/34	21/8/34	2	1	2/8/34	19/8/34
1	2	6/8/34	24/8/34	2	2	2/8/34	19/8/34
1	3	8/8/34	27/8/34	2	3	6/8/34	25/8/34
1	4	9/8/34	27/8/34	2	4	10/8/34	28/8/34
1	5	14/8/34	31/8/34	2	5	12/8/34	29/8/34
1	6	15/8/34	31/8/34	2	6	22/8/34	11/9/34
1	7	24/8/34	11/9/34	2	7	22/8/34	11/9/34
1	8	1/9/34	19/9/34	2	8	26/8/34	13/9/34
1	9	2/9/34	19/9/34	2	9	2/9/34	19/9/34
1	10	15/9/34	2/10/34	2	10	4/9/34	21/9/34
1	11	18/9/34	9/10/34	2	11	4/9/34	21/9/34
1	12	20/9/34	9/10/34	2	12	8/9/34	25/9/34
1	13	20/9/34	7/10/34	2	13	18/9/34	7/10/34
1	14	28/9/34	15/10/34	2	14	30/9/34	19/10/34
1	15	13/10/34	31/10/34	2	15	30/9/34	17/10/34
1	16	13/10/34	2/11/34	2	16	4/10/34	23/10/34
1	17	13/10/34	2/11/34	2	17	7/10/34	24/10/34
1	18	18/10/34	5/11/34	2	18	11/10/34	28/10/34
1	19	24/10/34	12/11/34	2	19	12/10/34	29/10/34
1	20	24/10/34	12/11/34	2	20	13/10/34	29/10/34
1	21	24/10/34	10/11/34	2	21	20/10/34	6/11/34
1	22	25/10/34	11/11/34	2	22	28/10/34	15/11/34
1	23	28/10/34	13/11/34				

กลุ่ม	ตัว	วันลอกคราบ	วันฟักไข่	กลุ่ม	ตัว	วันลอกคราบ	วันฟักไข่
3	1	2/8/34	22/8/34	4	1	8/8/34	28/8/34
3	2	7/8/34	26/8/34	4	2	10/8/34	31/8/34
3	3	8/8/34	25/8/34	4	3	13/8/34	30/8/34
3	4	10/8/34	29/8/34	4	4	15/8/34	4/9/34
3	5	14/8/34	31/8/34	4	5	22/8/34	9/9/34
3	6	15/8/34	1/9/34	4	6	11/9/34	29/9/34
3	7	10/9/34	27/9/34	4	7	17/9/34	5/10/34
3	8	10/9/34	28/9/34	4	8	15/9/34	3/10/34
3	9	11/9/34	29/9/34	4	9	24/9/34	13/10/34
3	10	11/9/34	29/9/34	4	10	25/9/34	15/10/34
3	11	17/9/34	6/10/34	4	11	26/9/34	14/10/34
3	12	17/9/34	6/10/34	4	12	30/9/34	19/10/34
3	13	19/9/34	1/11/34	4	13	2/10/34	21/10/34
3	14	10/10/34	31/10/34	4	14	13/10/34	1/11/34
3	15	12/10/34	1/11/34	4	15	14/10/34	2/11/34
3	16	13/10/34	2/11/34	4	16	17/10/34	5/11/34
3	17	19/10/34	8/11/34	4	17	18/10/34	6/11/34
3	18	21/10/34	10/11/34	4	18	24/10/34	14/11/34
				4	19	29/10/34	17/11/34

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของไข่และระยะเวลาการฟักไข่

กลุ่มที่	สมการเส้นตรง	P-value
1	Y = 0.515831 + 0.001955 et	0.0372
2	Y = 0.884398 - 0.019131 et	0.0001
3	Y = 0.559827 - 0.000822 et	0.3795
4	Y = 0.257995 - 0.014141 et	0.0001

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ ขนาดของไข่ (มิลลิเมตร)
et คือ ระยะเวลาการฟักไข่ (วัน)

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณลูกกุ้งตัวอ่อนที่ฟักและน้ำหนักตัวของแม่กุ้ง

กลุ่มที่	Exponantial regresstion	P-value
1	log Y = 6.332248 + 1.174976 log WT	0.0085
2	log Y = 5.705038 + 1.279371 log WT	0.0003
3	log Y = 6.240419 + 1.185154 log WT	0.0017
4	log Y = 9.066221 + 0.565908 log WT	0.4604

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ ปริมาณตัวอ่อนที่ฟัก (ตัว)
TL คือ ความยาวเหยียดของแม่กุ้ง (เซนติเมตร)
log คือ natural logalithusm

ตารางที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณลูกกุ้งตัวอ่อนที่ฟักและความยาวเหยียดของแม่กุ้ง

กลุ่มที่	Exponential regresstion	P-value
1	log Y = 2.072122 + 3.195531 log TL	0.0085
2	log Y = -0.327551 + 3.982569 log TL	0.0003
3	log Y = 0.792580 + 3.638326 log TL	0.0017
4	log Y = 2.863176 + 2.983767 log TL	0.4604

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ ปริมาณตัวอ่อนที่ฟัก (ตัว)
WT คือ น้ำหนักตัวของแม่กุ้ง (กรัม)
log คือ natural logalithusm

ตารางที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของไข่และปริมาณลูกกุ้งวัยอ่อนที่ฟัก

กลุ่มที่	สมการเส้นตรง	P-value
1	Y = 0.565741 - 0.000000153 lvol	0.0001
2	Y = 0.572028 - 0.000000314 lvol	0.0001
3	Y = 0.572023 - 0.000000346 lvol	0.0001
4	Y = 0.545074 - 0.000000141 lvol	0.0001

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ ขนาดของไข่ (ฟอง)
lvol คือ ปริมาณลูกกุ้งตัวอ่อน (ตัว)

ตารางที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดของตัวอ่อนและน้ำหนักของแม่กุ้ง

กลุ่มที่	สมการเส้นตรง	P-value
1	Y = 2.155811 - 0.004354 WT	0.0032
2	Y = 2.131084 - 0.004696 WT	0.0001
3	Y = 2.077442 - 0.001387 WT	0.2213
4	Y = 2.088967 - 0.003113 WT	0.0132

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ ความยาวเหยียดของตัวอ่อน (มิลลิเมตร)
WT คือ น้ำหนักตัวของแม่กุ้ง (กรัม)

ตารางที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดของตัวอ่อนและความยาวเหยียดของแม่กุ้ง

กลุ่มที่	สมการเส้นตรง	P-value
1	Y = 2.131583 - 0.000756 TL	0.0001
2	Y = 2.067365 - 0.000277 TL	0.0013
3	Y = 2.069250 - 0.000236 TL	0.0112
4	Y = 2.070972 - 0.000505 TL	0.0001

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ ความยาวเหยียดของตัวอ่อน (มิลลิเมตร)
TL คือ ความยาวเหยียดของแม่กุ้ง (เซนติเมตร)

ตารางที่ 12 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของลูกกุ้งตัวอ่อนและขนาดของไข่

กลุ่มที่	สมการเส้นตรง	P-value
1	Y = 2.013884 + 0.113925 esize	0.0092
2	Y = 1.977783 + 0.127469 esize	0.0020
3	Y = 1.928592 + 0.228434 esize	0.0001
4	Y = 2.063851 - 0.059980 esize	0.2431

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ ความยาวเหยียดของตัวอ่อน (มิลลิเมตร)

esize คือ ขนาดของไข่ (มิลลิเมตร)

ตารางที่ 13 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดของลูกกุ้งวัยอ่อนและระยะเวลาการวางไข่

กลุ่มที่	สมการเส้นตรง	P-value
1	Y = 2.185657 - 0.005995 et	0.0001
2	Y = 2.249118 - 0.011462 et	0.0001
3	Y = 2.054952 - 0.000101 et	0.9236
4	Y = 2.045964 - 0.000711 et	0.6470

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ ความยาวเหยียดของตัวอ่อน (มิลลิเมตร)

et คือ ระยะเวลาการวางไข่ (วัน)

ตารางที่ 14 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดของลูกกุ้งตัวอ่อนและปริมาณลูกกุ้งวัยอ่อนที่ฟัก

กลุ่มที่	สมการเส้นตรง	P-value
1	Y = 2.086425 - 0.000000115 lvol	0.0174
2	Y = 2.066398 - 0.000000246 lvol	0.0001
3	Y = 2.075656 - 0.000000280 lvol	0.0001
4	Y = 2.023185 + 0.000000077 lvol	0.0017

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ ความยาวเหยียดของตัวอ่อน (มิลลิเมตร)
lvol คือ ปริมาณลูกกุ้งวัยอ่อน (ตัว)

ข. การพัฒนาของกุ้งก้ามกรามวัยอ่อน

ตารางที่ 15 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการพัฒนาลูกกุ้งวัยอ่อนจนถึงลูกกุ้งวัยรุ่นที่คว่ำและน้ำหนักของแม่กุ้ง

กลุ่มที่	สมการเส้นตรง	P-value
1	Y = 40.648569 - 0.146143 WT	0.0277
2	Y = 29.614989 - 0.000207 WT	0.9955
3	Y = 37.496869 - 0.058113 WT	0.6418
4	Y = 36.826658 - 0.071072 WT	0.1780

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ ระยะเวลาการพัฒนาตัวอ่อน (วัน)
WT คือ น้ำหนักตัวของแม่กุ้ง (กรัม)

ตารางที่ 16 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดของลูกกุ้งวัยรุ่นที่คว่ำและน้ำหนักตัวของแม่กุ้ง

กลุ่มที่	สมการเส้นตรง	P-value
1	Y = 8.247294 - 0.001211 WT	0.7108
2	Y = 7.893938 - 0.000747 WT	0.6233
3	Y = 9.744718 - 0.018483 WT	0.0150
4	Y = 7.481001 - 0.001552 WT	0.5046

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ ความยาวเหยียดของลูกกุ้งวัยรุ่นที่คว่ำ (มิลลิเมตร)
WT คือ น้ำหนักตัวของแม่กุ้ง (กรัม)

ตารางที่ 17 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดของลูกกุ้งวัยรุ่นที่คว่ำและความยาวเหยียดของแม่กุ้ง

กลุ่มที่	สมการเส้นตรง	P-value
1	Y = 8.551035 - 0.021475 TL	0.5460
2	Y = 8.141392 - 0.016840 TL	0.4678
3	Y = 12.90931 - 0.250241 TL	0.0017
4	Y = 6.946181 - 0.036084 TL	0.2597

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ ความยาวเหยียดของลูกกุ้งวัยรุ่นที่คว่ำ (มิลลิเมตร)
TL คือ ความยาวเหยียดของแม่กุ้ง (เซนติเมตร)

ตารางที่ 18 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดของลูกกุ้งวัยรุ่นและขนาดของไข่

กลุ่มที่	สมการ	P-value
1	Y = 7.426055 + 1.468323 esize	0.2432
2	Y = 6.851801 + 1.869180 esize	0.0631
3	Y = 1.765637 + 12.215480 esize	0.0006
4	Y = 8.645993 - 1.853860 esize	0.1015

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ ความยาวเหยียดของลูกกุ้งวัยรุ่นที่คว่ำ (มิลลิเมตร)
esize คือ ขนาดของไข่ (มิลลิเมตร)

ตารางที่ 19 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของลูกกุ้งวัยรุ่นและระยะเวลาการพัฒนาตัวอ่อน

กลุ่มที่	สมการเส้นตรง	P-value
1	Y = 8.204491 - 0.001364 lt	0.9240
2	Y = 7.970141 - 0.004377 lt	0.7608
3	Y = 6.642838 + 0.052534 lt	0.0273
4	Y = 6.078886 + 0.049733 lt	0.0008

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ ความยาวเหยียดของลูกกุ้งวัยรุ่นที่คว่ำ (มิลลิเมตร)
lt คือ ระยะเวลาการพัฒนาลูกกุ้งวัยอ่อน (วัน)

ตารางที่ 20 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการรอดตามช่วงระยะเวลาการพัฒนาลูกกุ้งวัยอ่อนต่อวัน

กลุ่มที่	สมการเส้นตรง	Prob > F
1	Y = 1.654953 + 0.255322 day	0.0001
2	Y = 2.163173 + 0.242953 day	0.0001
3	Y = 2.381318 + 0.206075 day	0.0001
4	Y = 2.178598 + 0.253824 day	0.0001

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ อัตราการรอด

day คือ ระยะเวลา (วัน)

ตารางที่ 21 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการรอดเมื่อวันที่ลูกกุ้งคว่ำและความยาวเหยียดของแม่กุ้ง

กลุ่มที่	สมการเส้นตรง	P-value
1	Y = 15.687065 - 0.268480 TL	0.7691
2	Y = -19.127455 + 1.882070 TL	0.1251
3	Y = 78.191783 - 3.719533 TL	0.0122
4	Y = 24.329742 - 0.888470 TL	0.3501

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ อัตราการรอดเมื่อวันที่ลูกกุ้งคว่ำ (เปอร์เซนต์)

TL คือ ความยาวเหยียดของแม่กุ้ง (เซนติเมตร)

ตารางที่ 22 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการรอดเมื่อวันที่กุ้งคว่ำและระยะเวลาการพัฒนาลูกกุ้งวัยอ่อน

กลุ่มที่	สมการ	P-value
1	Y = 32.798077 - 0.706407 lt	0.0236
2	Y = 19.239216 - 0.156268 lt	0.8377
3	Y = 20.638814 - 0.302137 lt	0.1938
4	Y = 26.602636 - 0.604629 lt	0.1748

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ อัตราการรอดเมื่อวันที่ลูกกุ้งคว่ำ (เปอร์เซนต์)
lt คือ ระยะเวลาการพัฒนาลูกกุ้งวัยอ่อน (วัน)

ตารางที่ 23 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการรอดเมื่อวันที่กุ้งคว่ำและขนาดของลูกกุ้งวัยรุ่นที่คว่ำ

กลุ่มที่	สมการเส้นตรง	P-value
1	Y = -2.140883 + 1.654827 p	0.0105
2	Y = 27.255311 - 1.554979 p	0.0775
3	Y = 4.223486 + 0.824203 p	0.2868
4	Y = 10.204975 - 0.248649 p	0.6279

หมายเหตุ เมื่อ Y คือ อัตราการรอดเมื่อวันที่ลูกกุ้งคว่ำ (เปอร์เซนต์)
p คือ ขนาดของลูกกุ้งวัยรุ่น (มิลลิเมตร)

ค. ผลของการศึกษาความแตกต่างทางสันฐานวิทยาของพ่อแม่พันธุ์กุ้งก้ามกราม จากฝั่งทะเลอันดามันกับฝั่งทะเลอ่าวไทย

ผลการศึกษาลักษณะของกุ้งก้ามกรามทางสัณฐานวิทยาของกุ้งก้ามกรามตัวเต็มวัย จากแม่น้ำกระบุรี ตัวผู้และตัวเมียแสดงในตารางที่ 19 และ 20 ตามลำดับ ส่วนกุ้งจากแม่น้ำเจ้าพระยา ตัวผู้และตัวเมียแสดงในตารางที่ 21 และ 22 ตามลำดับ

ตารางที่ 24 แสดงค่าเฉลี่ยทางสันฐานวิทยาของกุ้งก้ามกรามตัวผู้จากแม่น้ำกระบุรี

ตัวแปร	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย (มิลลิเมตร) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน
C1	55.60	119.40	81.457 ± 15.880
C21	16.35	43.85	28.556 ± 6.599
C22	17.95	53.25	31.296 ± 9.180
C23	19.20	62.00	35.936 ± 10.678
C24	32.00	120.45	68.573 ± 23.128
C25	16.45	65.20	33.972 ± 11.952
TWW	28.50	255.00	93.826 ± 50.995
TDW	6.20	75.40	26.205 ± 15.701
HWW	15.50	175.50	57.850 ± 33.788
HDW	3.60	54.30	17.231 ± 11.255
BWW	12.40	134.70	35.812 ± 19.159
BDW	2.60	21.90	8.921 ± 4.4735
HL	22.40	51.20	33.122 ± 5.763
AD1	17.30	38.50	26.489 ± 4.973
TL	147.00	276.00	199.750 ± 32.319
BL	55.70	188.60	95.323 ± 17.142
CL	30.20	74.70	52.251 ± 10.157
TS	12.50	31.90	23.388 ± 3.888
A1	5.60	13.60	7.880 ± 1.486
A6	10.00	18.90	14.042 ± 2.118

ตารางที่ 25 แสดงค่าเฉลี่ยทางสันฐานวิทยาของกุ้งก้ามกรามตัวเมียจากแม่น้ำกระบุรี

ตัวแปร	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย (มิลลิเมตร) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน
C1	55.00	93.65	63.337 ± 7.202
C21	18.45	31.30	21.807 ± 2.582
C22	17.60	35.65	21.492 ± 3.224
C23	20.95	41.60	26.204 ± 3.744
C24	28.85	74.95	38.945 ± 8.772
C25	13.35	36.65	17.963 ± 4.367
TWW	27.20	114.20	43.515 ± 15.682
TDW	6.60	32.20	12.037 ± 4.653
HWW	15.00	71.40	24.518 ± 9.780
HDW	3.60	20.70	7.268 ± 3.130
BWW	11.80	45.00	19.012 ± 5.995
BDW	2.80	11.50	4.958 ± 1.671
HL	19.50	38.30	26.532 ± 3.145
AD1	17.30	29.80	21.536 ± 2.541
TL	139.00	233.00	162.956 ± 16.236
BL	71.40	105.50	81.653 ± 6.998
CL	30.00	59.50	40.463 ± 4.694
TS	8.90	27.40	19.901 ± 2.348
A1	5.60	9.30	6.650 ± 0.710
A6	9.60	14.90	11.941 + 1.057

ตารางที่ 26 แสดงค่าเฉลี่ยทางสันฐานวิทยาของกุ้งก้ามกรามตัวผู้จากแม่น้าเจ้าพระยา

ตัวแปร	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย (มิลลิเมตร) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน
C1	61.85	132.60	104.165 ± 13.804
C21	19.65	56.00	38.940 ± 7.273
C22	19.15	76.45	46.270 ± 14.477
C23	23.00	95.05	55.735 ± 18.985
C24	36.25	185.00	105.474 ± 35.061
C25	17.60	81.80	49.390 ± 14.265
TWW	44.00	376.60	195.322 ± 72.318
TDW	11.40	109.80	57.065 ± 22.600
HWW	25.20	277.10	135.096 ± 55.976
HDW	6.50	83.60	42.432 ± 18.585
BWW	18.60	97.80	60.269 ± 17.450
BDW	5.00	27.40	15.096 ± 4.517
HL	23.90	55.00	44.184 ± 5.328
AD1	20.30	39.80	32.698 ± 3.796
TL	121.00	313.00	243.953 ± 28.399
BL	79.70	135.00	113.873 ± 10.813
CL	42.20	86.10	69.350 ± 8.089
TS	20.90	34.60	28.778 ± 2.798
A1	6.20	12.50	9.452 ± 1.119
A6	12.20	20.40	16.480 ± 1.569

ตารางที่ 27 แสดงค่าเฉลี่ยทางสันฐานวิทยาของกุ้งก้ามกรามตัวเมียจากแม่น้ำเจ้าพระยา

ตัวแปร	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย (มิลลิเมตร) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน
C1	49.75	103.65	69.315 ± 10.804
C21	16.90	37.20	24.801 ± 4.518
C22	16.65	39.70	25.149 ± 5.076
C23	18.10	52.45	30.762 ± 6.764
C24	27.25	84.45	48.129 ± 12.515
C25	11.55	37.10	20.927 ± 5.484
TWW	21.70	201.50	72.304 ± 35.066
TDW	7.40	62.80	20.559 ± 10.406
HWW	14.50	116.00	39.727 ± 20.258
HDW	4.10	45.80	12.585 ± 7.154
BWW	13.00	90.90	30.432 ± 12.675
BDW	3.30	24.10	7.896 ± 3.358
HL	20.10	41.90	28.764 ± 4.380
AD1	18.50	39.40	24.722 ± 3.754
TL	119.00	252.00	179.404 ± 25.382
BL	58.90	124.90	90.816 ± 12.444
CL	33.10	73.50	46.632 ± 7.566
TS	8.00	30.50	21.738 ± 3.247
A1	2.60	9.70	7.100 ± 1.099
A6	9.80	19.60	12.865 ± 1.747

ประวัติผู้เขียน

นางสาวจุฑามาศ รัตติกาลสุขะ เกิดวันที่ 28 กรกฎาคม พ.ศ. 2510 ที่ตำบลเชียงคาน อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรจน์ วิทยาเขตบางแสน เมื่อ พ.ศ. 2532