

ผลของไลซีนต่ออัตราการเจริญเติบโตของกุ้งกุลาลาย

Effect of Lysine on Growth of the Green Tiger Prawn *Penaeus*

semisulcatus de Hann

ประจวบ หล้าอุบล¹ และ บังอร เชื้อโพธิ์หัก²

Prajuab Lumubol and Bang-orn Chuapohuk

ABSTRACT

Using lysine 0.5, 1.0 and 1.5% in the artificial food for the treatments B, C and D while A is a control for feeding the green tiger prawn (*Penaeus semisulcatus* de Hann). One hundred postlarvae (P₁₅) with an average of 1.2 centimeters body length and 0.005 gram body weight were cultured for 150 days in the concrete pond with the capacity of 2 cubicmeters (1.5 x 4.0 x 0.35 m³).

The result shows that there were none significant difference in the growth rate of prawn that feeded on an artificial food with lysine an the control one. However for the first 30 days, an average growth weight per day of D (120.66%) is considered as the best treatment and others are as C (110.00%), A (108.66%) and B (103.33%) respectively. After that the diminishing of the average growth weight was shown in all treatments. The survival rate of prawn at the end of the experiment were D (92.25%), A (88.25%) B and C (84.25%). The average production of the following treatments were D(384.93), B (335.26), A (334.70) and C 312.45 Kg/Rai/150 days respectively.

บทคัดย่อ

การใช้ไลซีนผสมในอาหารสำเร็จรูปอัดเม็ดในอัตรา 0.5, 1.0 และ 1.5% เป็นอาหารสูตร B, C, และ D. เปรียบเทียบกับอาหารไม่ได้ผสมไลซีน เป็นอาหารสูตร A เลี้ยงกุ้งกุลาลาย (*Penaeus semisulcatus* de Hann) ระยะ P₁₅ มีควาวยาวตัวเฉลี่ย 1.2 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 0.005 กรัม จำนวน 100 ตัว ในบ่อคอนกรีตปริมาตรน้ำ 2 ลูกบาศก์เมตร (1.5 x 4.0 x 0.35 ลบ.เมตร) ในเวลา 150 วัน พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 4 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันสูงสุดได้แก่กุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร D 120.66% รองลงมาคือสูตร C 110.00% สูตร A 108.66% และต่ำสุดสูตร B 103.33% ในระยะ 30 วันแรก ต่อจากนั้นอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันลดลงทั้งหมด เมื่อสิ้นสุดการทดลองอัตราการรอดตายของกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร D สูงสุด 92.25% สูตร A 88.25% สูตร B และ C 84.25% ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร D, B, A, C. คือ 384.93, 335.26, 334.7 และ 312.45 กิโลกรัม/ไร่/150 วันตามลำดับ

1. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Dept. of Marine Science Faculty of Fisheries Kasetsart Univ.
2. ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คำนำ

ในปัจจุบันนี้ชาวนากุ้งนิยมใช้อาหารสำเร็จรูปอัดเม็ด สำหรับเลี้ยงกุ้งกันมาก ผู้ที่ค้นคว้าและศึกษาเกี่ยวกับอาหารเม็ดมีหลายท่านด้วยกัน เช่น Sick *et al.* (1972), Kanazawa *et al.* (1970), Kanazawa *et al.* (1971), Subrahmanyam และ Oppenheimer (1969), Forster และ Gabbott (1971) และ Coway และ Forster (1971) (Andrews *et al.*, 1972.) เพื่อหาองค์ประกอบที่เหมาะสมของอาหาร สำหรับเลี้ยงกุ้งให้ได้ผลดีที่สุด แม้ว่าปัจจุบันนี้จะยังไม่มีรายงานที่แน่นอนว่ากุ้งต้องการอาหารกลุ่มใดมากน้อยเพียงไรก็ตาม แต่ส่วนประกอบของอาหารที่จำเป็นและสำคัญของกุ้งได้แก่ โปรตีน, คาร์โบไฮเดรต และ ไลปิด

Coway และ forster (1971) และ Shewbart *et al.* (1972) ได้ใช้รังสีไอโซโทป หาชนิดของกรดอะมิโน

ที่จำเป็นสำหรับกุ้ง *Palaemon serratus* และ *Penaeus aztecus* ตามลำดับ ผลปรากฏว่า กรดอะมิโนที่จำเป็นสำหรับกุ้งมี 11 ตัว คือ arginine, histidine, isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, tryptophan, tyrosine และ valine.

อาหารสำหรับเลี้ยงกุ้ง *Penaeus japonicus* Bate นั้น Deshimaru และ Shigero (1972) รายงานว่า องค์ประกอบที่สำคัญที่จะทำให้การเลี้ยงกุ้งได้ผลดีที่สุด ควรจะมีองค์ประกอบของกรดอะมิโนในอาหารใกล้เคียงกับกรดอะมิโนที่มีอยู่ในตัวกุ้งเอง ในบรรดากรดอะมิโนทั้ง 11 ตัวนั้น กรดอะมิโนตัวที่น่าสนใจคือ Lysine ซึ่งมีความสามารถพิเศษในการรวมตัวกับโมเลกุลอื่นในส่วนประกอบของไลปิด แล้วเปลี่ยนเป็นโปรตีนตัวที่สัตว์สามารถย่อยสลายได้ จึงได้นำตัวอย่างกุ้งและอาหารทั้ง 4 สูตร ไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบของกรดอะมิโนที่จำเป็นสำหรับกุ้ง เพื่อประกอบการทดลอง

ปริมาณของกรดอะมิโนที่จำเป็นสำหรับกุ้งในอาหารและในเนื้อกุ้งส่วนที่กินได้ 100 กรัม

	Protein	arginine	histidine	isoleucine	Leucine	Lysine	methionine	phenylalanine	threonine	tryptophan	tyrosine	valine
	gm.	mg.	mg.	mg.	mg.	mg.	mg.	mg.	mg.	mg.	mg.	mg.
1. กุ้งกุลาดำระยะ P ₁₅	6.07	243	237	241	416	457	123	399	244	64	124	288
2. อาหารสูตร A	42.2	2438	1017	1531	3014	2898	851	1351	1803	348	1139	1692
3. อาหารสูตร B	41.9	2622	912	1408	2863	2812	860	1410	1800	380	985	1774
4. อาหารสูตร C	42.2	2489	1312	1464	2896	3057	946	1562	1826	396	1139	1708
5. อาหารสูตร D	41.9	2556	1137	1360	2832	3235	879	1563	1738	347	1126	1668
6. เนื้อกุ้งขนาดตลาด	24.7	2225	646	902	1518	1897	424	776	904	286	672	1033

: วิเคราะห์โดยคุณสุรียพันธุ์ บุญวิสุทธิ กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (มีนาคม 2527)

จากข้อมูลเบื้องต้นนี้ จึงได้เลือกใช้ไลซีนซึ่งเป็นกรดอะมิโนที่จำเป็นตัวหนึ่งผสมในอาหารสำหรับเลี้ยง

กุ้งเพื่อช่วยเร่งการเจริญเติบโตและหาสูตรแก้ไขปัญหาล้างกุ้งไม่โตหรือได้ช้าให้โตเร็ว

อุปกรณ์และวิธีการ

เลี้ยงกุ้งกุลาลาย (*Penaeus semisulcatus* de Haan) ระยะ P₁₅ (มีอายุประมาณ 1 เดือน) มีความยาวเฉลี่ย 1.2 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 0.005 กรัม จำนวน 100 ตัว ในบ่อคอนกรีต (บ่อขนาด 1.5 × 4.0 .35 ลบ.ม.) ขนาด 2.0 ลูกบาศก์เมตร ด้วยอาหาร 4 สูตร ผสมไลซีน 3 สูตร และไม่ผสมไลซีนอีก 1 สูตร เป็นตัวเปรียบเทียบ ทดลอง 4 ซ้ำ ที่สถานีวิจัยประมงศรีราชา ตั้งแต่เดือนเมษายน 2527 ถึงเดือนกันยายน 2527 รวมเวลาทั้งหมด 150 วัน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block design ให้อาหาร 5% ของน้ำหนักตัวทุกวัน ๆ ละ 2 ครั้งเช้าและเย็น ทำการสุ่มตัวอย่างขึ้นมาชั่งน้ำหนัก วัดความยาว 20% ของกุ้งทั้งหมด เดือนละหนึ่งครั้งทุกเช้า เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต และปรับปริมาณอาหารสำหรับเดือนต่อไป

ส่วนผสมของอาหารสูตร A (ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ)

ปลาป่น	56%
เศษปลาหมึก	3%
ถั่วเหลืองป่น	5%
แป้งสาลี	3%
น้ำมันปลา	1%
ฟอสฟอรัส	0.5%
หัวกุ้ง	8%
รำละเอียด	20%
แป้งข้าวเจ้าสุก	2%
ยีสต์ขนมปัง	2%
แคลเซียม	0.5%
เกลือแร่ วิตามิน	2.0%

อาหารผสมสูตรนี้จะได้โปรตีนประมาณ 42% ซึ่งเป็นสูตรที่กุ้งสามารถใช้ได้ดีที่สุด (Sedgwick, 1979 และ นิพนธ์ เหมะประสิทธิ์, 2522) ส่วนอาหารอีก 3 สูตร ผสมไลซีนลงไปในอาหารสูตร A ในปริมาณต่าง ๆ ดังนี้คือ 0.5%, 1.0% และ 1.5% และกำหนดให้เป็นอาหารสูตร B, C และ D ตามลำดับ

การชั่งน้ำหนัก และวัดความยาว

ชั่งน้ำหนักกุ้งด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้าอย่างละเอียด เป็นกรัมและวัดความยาว (body length) จากปลายหาง ถึงโคนกระบอกตา หรือหนามหลังตา (Kubo, 1949) เป็นเซนติเมตร

อัตราการเจริญเติบโต หาได้จากสูตร (Rodriguez, 1980)

$$a = \frac{(W_t - W_o)}{W_o \times t} \times 100$$

เมื่อ a = อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน
 W_o = น้ำหนักเริ่มแรก
 W_t = น้ำหนักสุดท้ายของการทดลอง
 t = เวลาที่ใช้ในการทดลองเป็นวัน

ผลและวิจารณ์ผล

การเจริญเติบโตของกุ้งกุลาลาย (*Penaeus semisulcatus* de Haan) ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 4 สูตร แสดงไว้ในตารางที่ 1 และรูปที่ 1 ผลของการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่าใน 30 วันแรกของการทดลอง (พฤษภาคม 2527) อาหารสูตร D มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันดีที่สุดที่สุด ถึง 120.66% รองลงมาคืออาหารสูตร C 110.00% สูตร A 108.66% และต่ำสุดคือสูตร B 103.33% อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของกุ้งจะลดลงในเดือนต่อ ๆ มา สำหรับอาหารทุกสูตร

ผลผลิตและอัตราการรอดตายของกุ้งแสดงไว้ในตารางที่ 2 ชี้ให้เห็นว่าอัตราการรอดตายของกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร D เฉลี่ยสูงที่สุด 92.25% ให้ผลผลิต 384.93 กิโลกรัม/ไร่/150 วัน รองลงมาคืออาหารสูตร A มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 88.25% มีผลผลิต 334.7 กิโลกรัมต่อไร่ต่อ 150 วัน ส่วนอาหารสูตร B และ C มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยเท่ากันคือ 84.75% ผลผลิต 335.26 และ 312.45 กิโลกรัม/ไร่/150 วัน ตามลำดับ

จากการสังเกตการเจริญเติบโตของกุ้งขณะสุ่มตัวอย่างเพื่อชั่งน้ำหนักและวัดความยาวพบว่า กุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร D มีขนาดโตใกล้เคียงกันเกือบทุกตัว แตกต่างจากกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร A ซึ่งมีขนาด

แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด (เมื่อสิ้นสุดการทดลอง กุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร A มีน้ำหนักเฉลี่ยระหว่าง 2.64–13.63 กรัม ยาว 6.1–12.0 เซนติเมตร และกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร D มีน้ำหนักเฉลี่ยระหว่าง 5.8–9.2 กรัม ยาว 7.2–10.6 เซนติเมตร)

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโตของกุ้งกุลาลายที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 4 สูตรมาเปรียบเทียบทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม อัตราการรอดตายของกุ้งจากผลการทดลอง ครั้งนี้ก็ยิ่งสูงกว่าอัตราการรอดตายที่ได้จากผลการทดลองเลี้ยงใน

บ่อธรรมชาติของนิพนธ์ (2522) ซึ่งปล่อยกุ้งในอัตรา 10 ตัว/ตารางเมตรและได้ค่าอัตราการรอดตาย 37.66% จึงอาจกล่าวได้ว่าผลของการใช้ไลซีนอาจมีส่วนทำให้อัตราการรอดตายสูงและสามารถปล่อยกุ้งเลี้ยงได้หนาแน่นกว่าในบ่อธรรมชาติดังกล่าวแล้ว

อีกประการหนึ่งการใช้ไลซีนไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกุ้งอาจจะเนื่องมาจาก ไลซีนที่ใช้เป็นไลซีนบริสุทธิ์ได้จากการสังเคราะห์ทางเคมีทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโตของกุ้งน้อย Deshimaru และ Kuroki (1974 c) อ้างตาม New (1976)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของกุ้งกุลาลายที่เลี้ยงด้วยอาหาร 4 สูตร

เดือน 2527	อาหารสูตร A			อาหารสูตร B			อาหารสูตร C			อาหารสูตร D		
	นน. กรัม	ยาว a	ซม.	นน. กรัม	ยาว a	ซม.	นน. กรัม	ยาว a	ซม.	นน. กรัม	ยาว a	ซม.
เมษายน	0.005	—	1.2	0.005	—	1.2	0.005	—	1.2	0.005	—	1.2
พฤษภาคม	0.168	108.66	2.62	0.160	103.33	2.65	0.170	110.00	2.70	0.186	120.66	2.66
มิถุนายน	0.699	10.36	4.36	0.760	12.50	4.40	0.782	12.00	6.84	0.826	11.47	4.43
กรกฎาคม	1.670	4.63	5.84	1.690	4.08	5.90	1.801	4.34	6.90	1.910	4.37	6.09
สิงหาคม	3.006	2.67	6.99	3.347	3.27	7.87	3.460	3.07	7.94	3.541	2.52	7.89
กันยายน	4.770	1.96	8.16	4.861	1.51	8.22	4.872	1.36	8.32	5.214	1.57	8.42

หมายเหตุ อาหารสูตร A อาหารไม่ผสมไลซีน

B อาหารผสมไลซีน 0.5%

C อาหารผสมไลซีน 1.0%

D อาหารผสมไลซีน 1.5%

ค่า a เป็นอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันเป็นเปอร์เซ็นต์

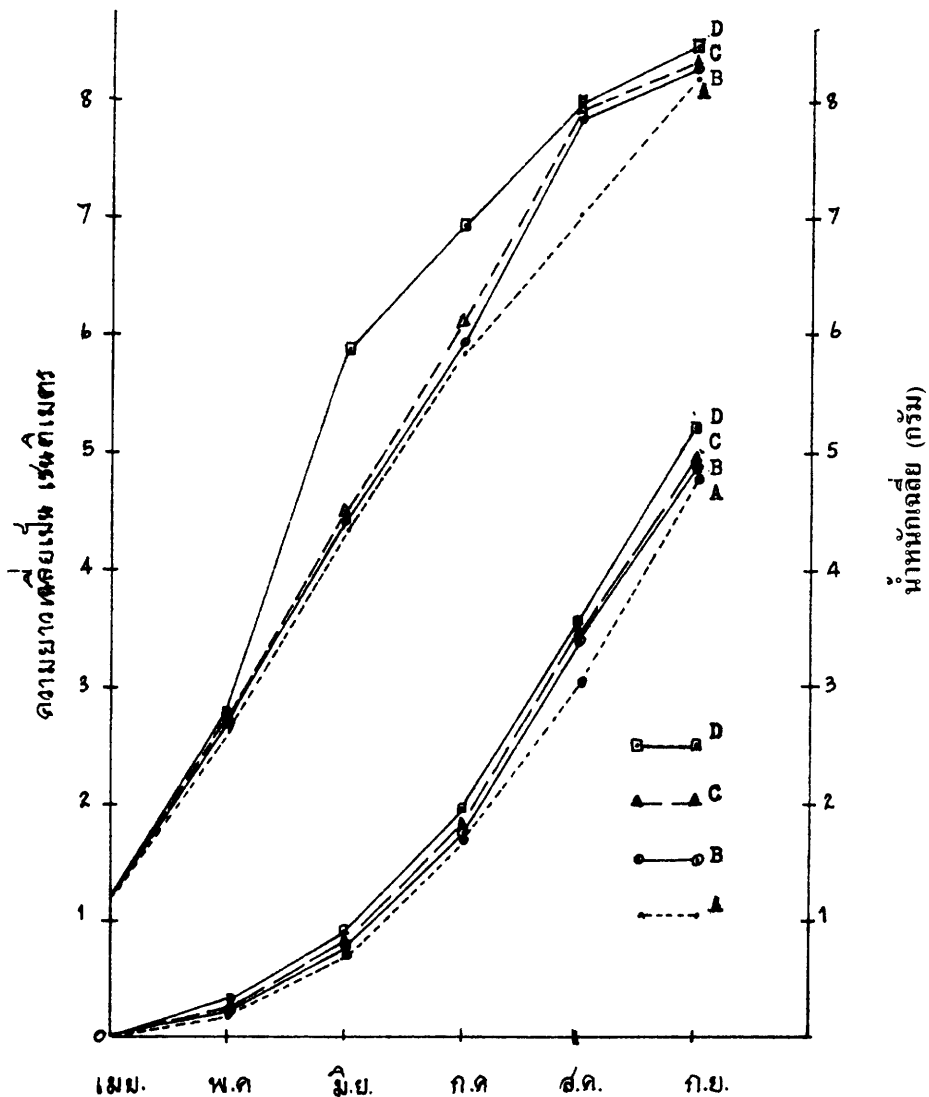
ตารางที่ 2 ผลผลิตและการรอดตายของกุ้งกุลาลายหลังจากสิ้นสุดการทดลอง

อาหารสูตร	ซ้ำ	จำนวนกุ้ง (ตัว)		อัตราการรอด %	น.น.เฉลี่ย (กรัม)		น.น.ที่เพิ่มขึ้น (กรัม)	กก./ไร่/150 วัน
		เริ่มเลี้ยง	คงเหลือ		เริ่มเลี้ยง	หลังการทดลอง		
A	1	100	87	87	0.005	5.64	5.635	392.20
	2	100	83	83	0.005	4.85	4.834	321.71
	3	100	95	95	0.005	3.62	3.615	274.74
	4	100	88	88	0.005	4.98	4.975	350.24
	เฉลี่ย	100	88.25	88.25	0.005	4.77	4.767	334.7
B	1	100	84	84	0.005	5.55	5.545	372.62
	2	100	85	85	0.005	5.11	5.105	347.14
	3	100	84	84	0.005	4.37	4.365	317.52
	4	100	86	86	0.005	4.42	4.415	303.75
	เฉลี่ย	100	84.75	84.75	0.005	4.86	4.85	335.26
C	1	100	84	84	0.005	4.83	4.825	324.51
	2	100	84	84	0.005	5.72	5.715	384.04
	3	100	85	85	0.005	4.47	4.465	303.62
	4	100	86	86	0.005	3.46	3.455	237.70
	เฉลี่ย	100	84.75	84.75	0.005	4.62	4.48	312.45
D	1	100	85	85	0.005	4.79	4.785	325.38
	2	100	94	94	0.005	4.90	4.895	368.10
	3	100	94	94	0.005	5.83	5.825	438.04
	4	100	96	96	0.005	5.32	5.315	408.19
	เฉลี่ย	100	92.25	92.25	0.005	5.21	5.205	384.93

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคุณสุรียพันธ์ บุญวิสุทธิ์ เจ้าหน้าที่กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ที่ได้วิเคราะห์คุณค่าทางอาหารและองค์ประกอบของกรดอะมิโนในอาหารและเนื้อกุ้ง รวมทั้งคุณอุดม สิริทิฏฐิ-ประเสริฐ คุณปิยะพงศ์ โชติพันธุ์ คุณธีระนันท์ บัวเพชร

และคุณลิขิต ชูจิต เจ้าหน้าที่สถานีวิจัยประมงศรีราชา ที่ได้ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี และเจ้าหน้าที่ประจำแผนกอาหารปลา สถาบันประมงน้ำจืดที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการผลิตอาหารเม็ดสำหรับการวิจัยครั้งนี้ตลอดจน รศ.อานวย โชติญาณวงศ์ Critic สำหรับผลการวิจัยและอาจารย์ศรีศรี สร้อยวัฒนา ที่ตรวจแก้บทความภาษาอังกฤษ



รูปที่ 1. *Penaeus semisulcatus* de Hann: ความยาว (เซนติเมตร) น้ำหนัก (กรัม) เลี้ยงด้วยอาหาร 4 สูตร ในเวลา 150 วัน

เอกสารอ้างอิง

- จรัญ จันทลักษณ์. 2523. สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. บริษัท สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, กรุงเทพฯ. 468 น.
- นิพนธ์ เหมะประสิทธิ์. 2522. ผลของอาหารผสมซึ่งมีโปรตีนระดับต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon* Fab.) งานทดลองและวิจัยเพื่อการเพาะเลี้ยง, กรมประมง, กรุงเทพฯ. น. 1-86.
- Andrews J.W., L.V. Sick and G.J. Baptist. 1972. The Influence of dietary protein and energy levels on growth and survival of Penaeid Shrimp. *Aquaculture* 1 (1) : 341-347.
- Coway, C.B. and J.R.M Forster. 1971. The essential amino-acid requirements of the prawn *Palaemon serratus*. : The growth of prawn on diets containing proteins of different amino-acid compositions. *Mar. Biol.* 10 (1) : 77-81.
- Deshimaru, G.B. and K. Shigeno. 1972. Introduction to the artificial diet for prawn (*Penaeus japonicus*). *Aquaculture* 1 (1) : 115-133.
- Kubo, I. 1949. Studies on Penacids of Japanese and it adjacent waters. *Jour. of Tokyo Coll. Fisheries.* 36 (1) : 1467.
- New, M.B. 1976. A review of dietary studies with shrimp and prawn. *Aquaculture* 9:101-144.
- Rodriguez A. 1981. Growth and sexual maturation of *Penaeus kerathurus* (Forsk., 1775) and *Palaemon serratus* (Pennant) in salt ponds. *Aquaculture* 24:257-266.
- Sedgwick, R.W. 1979. Influence of dietary protein and energy on growth, food consumption and food conversion efficiency in *Penaeus merguensis* de Man. *Aquaculture* 16:6-30.
- Shewbart, K.L., W.L. Mies and P.D. Ludwig. 1972. Identification and quantitative analysis of the amino acid present in protein of the brown shrimp, *Penaeus aztecus*. *Mar. Biol.* 16:64-67.