รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ธนิฏฐา ณ นคร. 2522. อิทธิพลของอุณหภูมิต่อการเจริญเติบโตของไข่เม่นทะเล (*Temnopleurus toreumaticus*) ตั้งแต่ปฏิสนธิจนถึงระยะตัวอ่อนพลูเตียสและความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนไข่และขนาดตัว. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นภา รายะนาค. 2533. หอยเม่นอาหารโปรตีนคุณค่าสูง. ข่าวกรมประมง. ปีที่ 14 เล่มที่ 12 (16-30 มิถุนายน): 7-11.

นิภาวรรณ บุษราวิช. 2535. การศึกษาฤดูกาลวางไข่ของหอยเม่น *Diadema setosum* (Leske). สัมมนาวิชาการประจำปี 2535. กรมประมง: 646-651.

ปกรณ์ อุ่นประเสริฐ. 2534. ตอบปัญหาประมง. วารสารการประมง. ปีที่ 44 เล่มที่ 2 (มีนาคม-เมษายน): 185-187.

ประหยัด มะหมัดและคณะ. 2540. การศึกษาชีววิทยาบางประการของเม่นทะเลหนามยาว บริเวณหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี. จุลสารสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. ปีที่ 10 เล่มที่ 1 (มกราคม-มีนาคม): 3-6.

วันชัย สุทธินุ่น. 2538. การแปรรูปหอยเม่น. วารสารการประมง. ปีที่ 48 เล่มที่ 4 (กรกฎาคม-สิงหาคม): 359-363.

เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน. 2540. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2539/40. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 309 หน้า.

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545. การตรวจวัดคุณภาพน้ำ. ชลบุรี: สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (อัดสำเนา)

สุภาวดี จุลละศร. 2525. สัตว์ทะเลบางชนิดที่นำมาใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. วิทยาศาสตร์. ปีที่ 36 เล่มที่ 10 (ตุลาคม): 669-674.

สุเมตต์ ปุจฉากร. 2538. การศึกษาอนุกรมวิธานของเอคไคโนเดิร์มในชลบุรี. จุลสารสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. ปีที่ 8 เล่มที่ 3 (กรกฎาคม-กันยายน): 7-8.

ภาษาอังกฤษ

A. O. A. C. 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Washington D. C. pp. 39-1 – 39-23.

Belitz, H. D., Chen, W., Jugel, H., Treleano, R., and Wieser, H. 1981. Sweet and bitter compounds: Structure and taste relationship. In J. C. Boudreau (ed.), Food Taste Chemistry, pp. 93-131. Washington D. C.: ACS Symposium Series.

Botta, J. R. 1994. Freshness quality of seafood: A review. In F. Shahidi and J. R. Botta (eds.), Seafoods: Chemistry, Processing Technology and Quality, pp. 140-167. Glasgow: Blackie Academic and Professional.

Cajipe, G. J. B., and Balagat, C. A. 1979. Chemical composition of the gonads of the sea urchin *Diadema setosum*. Kalikasan, Philipp. J. Biol. 8(1): 23-28.

Cochran, W. C., and Cox, G. M. 1992. Experimental Design. New York: John Wiley and Sons, 611 pp.

Fujisawa, H. 1989. Differences in temperature dependence of early development of sea urchins with different growing seasons. Biol. Bull. 176: 96-102.

Fujisawa, H., and Shigei, M. 1990. Correlation of embryonic temperature sensitivity of sea urchin with spawning season. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 136: 123-139.

Fuke, S. 1994. Taste-active components of seafoods with special reference to umami substances. In F. Shahidi and J. R. Botta (eds.), Seafoods: Chemistry, Processing Technology and Quality, pp. 115-139. Glasgow: Blackie Academic and Professional.

Fuke, S., and Watanabe, K. 1990. Changes in components and tastes of prawns, shrimps and crabs during heating. The Annual Meeting of Japan. Soc. Sci. Fish., Nara. 1-4 Nov.

Furukawa, H. 1994. Measurement of palatability-practice in food sensory test. Tokyo: Saiwai-Shobo, 141 pp.

Grieshaber, M., and Gaede, G. 1977. Energy supply and the formation of octopine in the adductor muscle of scallop, *Pecten jacobaeus* (Lamark). Comp. Biochem. Physiol. B. 58: 249-252.

Harvey, E. B. 1956. Uses of sea urchin. In E. B. Harvey (ed.), The American Arbacia and Other Sea Urchin, pp. 22-26. New Jersey: Princeton University Press.

Hatae, K., Nakai, H., Tanaka, C., Shimada, A., and Watabe, S. 1996. Taste and texture of abalone meat after extended cooking. Fisheries Science. 62(4): 643-647.

Hayashi, T., Yamaguchi, K., and Konosu, S. 1978. Studies on flavor components in boiled crab-II. Nucleotides and organic based in the extracts. Nippon Suisan Gakkaishi. 44(8): 1357-1362.

Hayashi, T., Yamaguchi, K., and Konosu, S. 1981. Sensory analysis of taste active components in the extract of boiled snow crab meat. J. Food Sci. 46: 479-483.

Komata, Y. 1964. Studies on the extractives of "uni"-IV. Taste of each component in the extractives. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries. 30(9): 749-756.

Komata, Y., Kosugi, N., and Ito, T. 1962. Studies on the extractives of "uni" I. Free amino acid composition. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries. 28(6): 623-629.

Konosu, S. 1971. Distribution of nitrogenous constituents in the extracts of aquatic animals. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries. 37: 763-770.

Konosu, S., Yamaguchi, K., and Hayashi, T. 1978. Studies on flavor components in boiled crabs-I Amino acids and related compounds in the extracts. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries. 44(5): 505-510.

Konosu, S., and Yamaguchi, K. 1982. The flavor components in fish and shellfish. In R. E. Martin, G. J. Flick, C. E. Hebard, and D. R. Ward (eds.), Chemistry and Biochemistry of Marine Food Products, pp.367-404. Westport: AVI Publishing Company, Inc.

Murata, M., and Sakaguchi, M. 1988. Changes in free amino acids and adenine nucleotides in boiled muscle extracts of yellowtail (*Seriola quinqueradiata*) stored in ice. J. Agric. Food Chem. 36(3): 595-599.

Murata, Y., Henmi, H., and Nishioka, F. 1994. Extractive components in the skeletal muscle from ten different species of scombroid fishes. Fisheries Science. 60(4): 473-478.

Park, C. K., Matsui, T., Watanabe, K., Yamaguchi, K., and Konosu, S. 1990. Seasonal variation of extractive nitrogenous constituents in ascidian *Halocynthia roretzi* tissues. Nippon Suisan Gakkaishi. 56(8): 1319-1330.

Park, C. K., Matsui, T., Watanabe, K., Yamaguchi, K., and Konosu, S. 1991. Extractive nitrogenous constituents of two species of edible ascidians *Styela clava* and *S. plicata*. Nippon Suisan Gakkaishi. 57(1): 169-174.

Pearse, J. S. 1968. Patterns of reproductive periodicities in four species of Indo-Pacific echinoderms. Proc. Indian Acad. Sci. Sec. B. 67: 247-279.

Porcellati, G., Floridi, A., and Ciammarughi, A. 1965. The distribution and the biological significance of L-serine ethanolamine and L-threonine ethanolamine phosphates. Comp. Biochem. Physiol. 14: 413-418.

Ramachandran, A., and Terushige, M. 1991. Sea urchin for Japan. Infofish International. 5: 20-23.

Seki, N. 1971. Nucleotides in aquatic animals and seaweeds. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries. 37: 777-783.

Shirai, T., Fuke, S., Yamaguchi, K., and Konosu, S. 1983. Studies on extractive components of salmonids-II. Comparison of amino acids and related compounds in the muscle extracts of four species of salmon. Comp. Biochem. Physiol. 74(4): 685-689.

Shirai, T., Fuke, S., Yamaguchi, K., and Konosu, S. 1984. Creatine and creatinine in the raw and heated muscle of salmon. Nippon Suisan Gakkaishi. 50(8): 1229-1233.

Shirai, T., Hirakawa, Y., Koshikawa, Y., Toraishi, H., Terayama, M., Suzuki, T., and Hirano, T. 1996. Taste components of Japanese spiny and shovel-nosed lobsters. Fisheries Science. 62(2): 283-287.

Shirai, T., Kikuchi, N., Matsuo, S., Uchida, S., Inada, H., Suzuki, T., and Hirano, T. 1997. Taste components of boreo pacific gonate squid *Gonatopsis borealis*. Fisheries Science. 63(5): 772-778.

Skjoldebrand, C. 1984. Introduction to process group a (frying, grilling, boiling). In P. Zeuthen, J. C. Cheftel, C. Eriksson, M. Jul, H. Leniger, P. Linko, G. Varela, and G. Vos (eds.), Thermal Processing and Quality of Foods, pp. 313-317. New York: Elsevier Applied Science Publishers.

Tanikawa, E., Motohiro, T., and Akiba, M. 1985. Fermented marine food products. In E. Tanikawa, T. Motohiro, and M. Akiba (eds.), Marine Products in Japan. pp.301-327. Tokyo: Koseisha Koseikaku Co., Ltd.

Vernberg, W. B., and Vernber, F. J. 1972. Environmental physiology of marine animals. Berlin: Springer-Verlag, 346 pp.

Watanabe, H., Yamanaka, H., and Yamakawa, H. 1992. Seasonal variations of extractive components in the muscle of disk abalone. Nippon Suisan Gakkaishi. 58(5): 921-925.

Watanabe, K., Maezawa, H., Nakamura, H., and Konosu, S. 1983. Seasonal variation of extractive nitrogen and free amino acids in the muscle of the ascidian *Halocynthia roretzi*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries. 49(11): 1755-1758.

Watanabe, K., Uehara, H., and Sato, M. 1985. Seasonal variation of extractive nitrogenous constituents in the muscle of the ascidian *Halocynthia roretzi*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries. 51(8): 1293-1298.

Yamaguchi, S. 1979. The umami taste. In J. C. Boudreau (ed.), Food Taste Chemistry, pp. 33-51. Washington D. C.: ACS Symposium Series.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

วิธีวิเคราะห์และวิธีคำนวณ

ก.1 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น

ตามวิธีของ AOAC (1995)

อุปกรณ์

ตู้อบ

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่าง 1 กรัม (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) ใส่ในภาชนะอลูมิเนียมซึ่งอบแห้ง และชั่งน้ำหนักไว้แล้ว
2. นำตัวอย่างเข้าอบแห้งในตู้อบ ที่อุณหภูมิ 105 ^{o}C เป็นเวลา 5 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่
3. นำมาทิ้งให้เย็นในเดซิกเคเตอร์ แล้วชั่งน้ำหนัก คำนวณปริมาณความชื้นโดยใช้สูตร

$$\text{ความชื้น (ร้อยละ)} = \frac{[\text{น้ำหนักก่อนอบแห้ง (กรัม)} - \text{น้ำหนักหลังอบแห้ง (กรัม)}]}{\text{น้ำหนักก่อนอบแห้ง (กรัม)}} \times 100$$

ก.2 การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน

ตามวิธีของ AOAC (1995)

อุปกรณ์

ชุดวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน

สารเคมี

1. สารละลายกรดซัลฟูริก เข้มข้น
2. สารละลายกรดซัลฟูริก เข้มข้น 0.1 N
3. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้นร้อยละ 50 โดยปริมาตร
4. สารละลายกรดบอริก ความเข้มข้นร้อยละ 4 โดยปริมาตร
5. ตัวเร่งปฏิกิริยา (catalyst-selenium mixture)

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่าง 1 กรัม (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) ลงในขวดย่อย
2. เติมตัวเร่งปฏิกิริยา 5 กรัม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. เติมสารละลายกรดซัลฟูริก เข้มข้น 30 มิลลิลิตร

4. ย่อยตัวอย่างด้วยเครื่อง Kjeldatherm จนกระทั่งได้สารละลายสีเหลืองอ่อน

5. กลั่นตัวอย่างที่ย่อยได้ด้วยเครื่อง Vapodest I โดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวทำปฏิกิริยา และเก็บสารที่กลั่นได้ในสารละลายกรดบอริก ซึ่งเติม methyl red-methylene blue เพื่อใช้เป็นอินดิเคเตอร์ 2-3 หยด

6. ไตเตรทสารละลายที่กลั่นได้ด้วยสารละลายกรดซัลฟูริก ความเข้มข้น 0.1 N คำนวณปริมาณโปรตีนโดยใช้สูตร

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

A = ความเข้มข้นของกรดซัลฟูริก ที่ใช้ไตเตรท

B = ปริมาตรของกรดซัลฟูริกที่ใช้ไตเตรท (มิลลิลิตร)

C = น้ำหนักตัวอย่างที่ใช้ (กรัม)

ก.3 การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน

ตามวิธีของ Shirai และคณะ (1997)

อุปกรณ์

1. glass homogenizer
2. motor
3. rotary evaporator
4. ตู้อบ

สารเคมี

1. คลอโรฟอร์ม
2. เมธานอล
3. โปแตสเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้นร้อยละ 0.88 โดยปริมาตร

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่าง 2 กรัม (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) ลงใน glass homogenizer
2. เติมสารละลายคลอโรฟอร์ม:เมธานอล (2:1) 60 มิลลิลิตร ลงใน glass homogenizer
3. บดจนเนื้อเยื่อแตกละเอียด
4. กรองตัวอย่างผ่านกระดาษกรอง ลงในกรวยแยก
5. เติมสารละลายโปแตสเซียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.88 โดยปริมาตร 14 มิลลิลิตร ปิดฝากรวยแยกแล้วเขย่าเล็กน้อย ตั้งทิ้งไว้ข้ามคืน

6. ไขสารละลายชั้นล่างลงในขวดกลั่น

7. เติมคลอโรฟอร์ม 10 มิลลิลิตร ลงในกรวยแยกตั้งทิ้งไว้จนสารแยกชั้น แล้วไขสารละลายชั้นล่างลงไปรวมกับสารละลายในขวดกลั่น

8. ระเหยสารละลาย จนสารเข้มข้นติดก้นขวดกลั่น

9. เติมคลอโรฟอร์มลงในขวดกลั่น เพื่อชะสารที่ติดอยู่ในขวดกลั่น แล้วใช้ปิเปตดูดสารละลายที่ได้ ใส่ในขวดวัดปริมาตร ขนาด 25 มิลลิลิตร

10. เจือจางสารละลายด้วยคลอโรฟอร์ม จนได้ปริมาตร 25 มิลลิลิตร

11. ปิเปตสารละลายที่เจือจางแล้ว 10 มิลลิลิตร ลงในภาชนะอลูมิเนียมซึ่งอบแห้ง และชั่งน้ำหนักไว้แล้ว

12. นำไปอบในตู้อบ ที่อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่

13. นำมาทิ้งให้เย็นในเดซิกเคเตอร์ แล้วชั่งน้ำหนัก คำนวณปริมาณไขมันโดยใช้สูตร

$$\text{ปริมาณไขมัน (ร้อยละ)} = \frac{\text{น้ำหนักไขมัน (กรัม)} \times 2.5 \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

ก.4 การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า

ตามวิธีของ AOAC (1995)

อุปกรณ์

1. เตาเผา
2. เตาให้ความร้อน

วิธีทดลอง

1. ชั่งตัวอย่าง 1 กรัม (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) ใส่ในครูซิเบิล ที่แห้งสนิทและทราบน้ำหนักที่แน่นอน แล้วนำตัวอย่างไปให้ความร้อนเพื่อไล่ควัน จนกระทั่งตัวอย่างไม่มีควัน

2. นำตัวอย่างไปเผาต่อใน muffle furnace ที่ 500-550°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งได้เถ้าสีขาว

3. ทำให้เย็นในเดซิกเคเตอร์ แล้วชั่งน้ำหนัก คำนวณปริมาณเถ้าโดยใช้สูตร

$$\text{ปริมาณเถ้า (ร้อยละ)} = \frac{\text{ปริมาณเถ้า (กรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

ภาคผนวก ข

วิธีการฝึกฝนและคัดเลือกผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัส

วิธีการดัดแปลงจากวิธีของ Furukawa (1994) ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การคัดเลือก

คัดเลือกผู้ทดสอบที่แข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัวที่มีผลกระทบต่อการทดสอบทางประสาทสัมผัส มีเวลาว่าง มีความกระตือรือร้นและมีความตั้งใจตลอดการฝึกฝน จำนวน 20 คน

2. การฝึกฝน

2.1 ฝึกฝนการแยกแยะรส จำนวน 5 รส คือ รสหวาน รสเค็ม รสเปรี้ยว รสขม และรส umami ใช้แบบทดสอบ basic taste recognition test โดยเตรียมสารละลายตัวอย่างของแต่ละรสดังตาราง ข.1

ตาราง ข.1 ชนิดและความเข้มข้นของสารประกอบที่ใช้ในการฝึกฝนการแยกแยะรสของผู้ทดสอบ

รส	หวาน	เค็ม	เปรี้ยว	ขม	umami
สารประกอบ	ซูโครส	โซเดียมคลอไรด์	กรดทาร์ทาริก	ควินินซัลเฟต	โมโนโซเดียม กลูตาเมต
ความเข้มข้น (กรัม / เดซิลิตร)	0.4	0.13	0.005	0.0004	0.05

ตัวอย่างของแบบทดสอบแสดงไว้ในภาคผนวก ค.1 ผู้ทดสอบทั้ง 20 คน ต้องทดสอบจำนวน 4 ครั้ง แล้วคัดเลือกผู้ทดสอบที่แยกแยะรสได้ถูกต้องมากที่สุด และแยกแยะรสได้ทุกรสโดยไม่ตอบแบบทดสอบผิดที่รสเดิมซ้ำหลายครั้ง แล้วให้ผู้ทดสอบที่คัดเลือกนี้ ฝึกฝนการแยกแยะความเข้มข้นของรสต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 ฝึกฝนการแยกแยะความเข้มข้นของรส โดยใช้แบบทดสอบชนิด paired difference concentration test ทดสอบ จำนวน 2 ครั้ง โดยเตรียมสารละลายตัวอย่าง ดังตารางที่ ข.2

ตารางที่ ข.2 ชนิดและความเข้มข้นของสารประกอบที่ใช้ในการฝึกฝนการแยกแยะความเข้มข้นของรสของผู้ทดสอบ

รส	การทดสอบครั้งที่ 1				การทดสอบครั้งที่ 2		
	สารประกอบ	s (กรัม / เดซิลิตร)	x_1 (กรัม / เดซิลิตร)	Concentration ratio (x_1 / s)	s (กรัม / เดซิลิตร)	x_2 (กรัม / เดซิลิตร)	Concentration ratio (x_1 / s)
หวาน	ซูโครส	5.00	5.50	1.10	5.00	5.25	1.05
เค็ม	โซเดียมคลอไรด์	1.00	1.06	1.06	1.00	1.03	1.03
เปรี้ยว	กรดทาร์ทาริก	0.020	0.024	1.20	0.020	0.022	1.10
umami	โมโนโซเดียม กลูตาเมต	0.200	0.266	1.33	0.200	0.242	1.21

ตัวอย่างของแบบทดสอบ แสดงไว้ในภาคผนวก ค.2 คัดเลือกผู้ทดสอบที่แยกแยะรสและความเข้มข้นของรสได้ถูกต้องมากที่สุด จำนวน 6 คน เป็นผู้ทดสอบตลอดงานวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ค.1 แบบประเมินทางประสาทสัมผัสเพื่อฝึกฝนการแยกแยะรสของผู้ทดสอบ

BASIC TASTE RECOGNITION TEST

วันที่.....

ชื่อผู้ทดสอบ.....

เพศ.....

หมายเลขถาด.....

คำชี้แจง

กรุณาทดสอบสารละลายทดสอบทั้ง 8 ตัวอย่าง โดยผู้ทดสอบสามารถทดสอบตัวอย่างใดก่อนก็ได้และทดสอบทีละตัวอย่าง แล้วเขียนหมายเลขถ้วยลงในช่องว่างประจำชื่อรสที่ผู้ทดสอบรับรู้ได้ในแต่ละตัวอย่าง และมีตัวอย่าง 3 ตัวอย่างที่ไม่มีรส ซึ่งผู้ทดสอบไม่ต้องเขียนลงในแบบสอบถาม

รส	หวาน	เค็ม	เปรี้ยว	ขม	umami
หมายเลขถ้วย	.....	.....	.....	.....	.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค.2 แบบประเมินทางประสาทสัมผัสเพื่อฝึกฝนการแยกแยะความเข้มข้นของรสของผู้ทดสอบ

PAIRED DIFFERENCE CONCENTRATION TEST

วันที่.....

ชื่อผู้ทดสอบ.....

เพศ.....

หมายเลขถาด.....

คำชี้แจง

กรุณาทดสอบสารละลายทดสอบทั้ง 4 คู่ โดยทดสอบตัวอย่างทีละคู่ จากตัวอย่างคู่ที่ I → IV ซึ่งตัวอย่างคู่ที่ I = รสหวาน, II = รสเค็ม, III = รสเปรี้ยว และ IV = รส umami เมื่อผู้ทดสอบทดสอบตัวอย่างแต่ละคู่ กรุณาเขียนหมายเลขถ้วยที่มีรสเข้มข้นกว่าลงในช่องว่างประจำชื่อรสแต่ละรส

ตัวอย่างคู่ที่	หมายเลขถ้วยที่มีรสเข้มข้นกว่า
I = รสหวาน	.....
II = รสเค็ม	.....
III = รสเปรี้ยว	.....
IV = รส umami	.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค.3 แบบประเมินทางประสาทสัมผัสเพื่อหาองค์ประกอบที่ให้รสของไข่หอยเม่นที่เก็บในเดือนตุลาคม 2544

TRIANGLE TEST

วันที่.....

ชื่อผู้ทดสอบ.....

คำชี้แจง

กรุณาทดสอบสารละลายทดสอบทั้งสามตัวอย่าง แล้วระบุว่าในสารละลายทดสอบสามตัวอย่างนี้มีตัวอย่างที่มีรสแตกต่างจากตัวอย่างอื่นหรือไม่

_____ไม่แตกต่าง

_____แตกต่าง หมายเลขตัวอย่างที่มีรสแตกต่างจากตัวอย่างอื่น _____

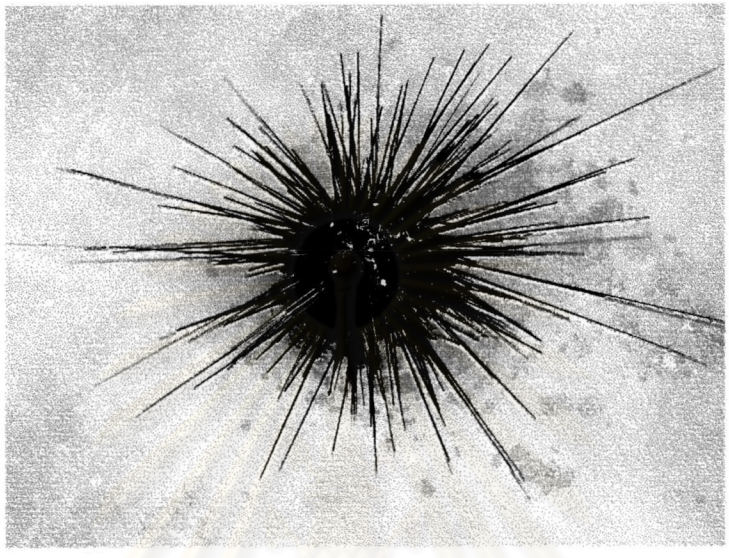
พร้อมทั้งระบุระดับความแตกต่างของรสของสารละลายทดสอบที่แตกต่างจากตัวอย่างอื่น โดยวงกลมล้อมรอบตัวเลขแสดงระดับความแตกต่างที่กำหนดให้

	รสอ่อนกว่ามาก	รสค่อนข้างอ่อนกว่า	เหมือนกัน	รสค่อนข้างเข้มกว่า	รสเข้มกว่ามาก
รสหวาน	-2	-1	0	+1	+2
รสเค็ม	-2	-1	0	+1	+2
รสเปรี้ยว	-2	-1	0	+1	+2
รสขม	-2	-1	0	+1	+2
รส umami	-2	-1	0	+1	+2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

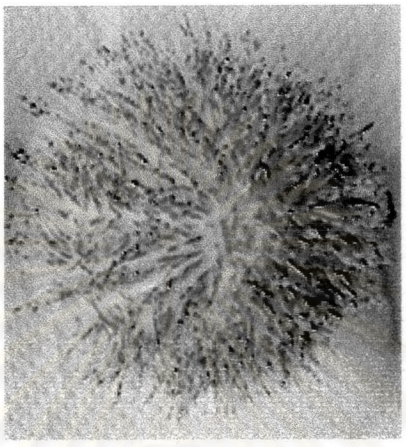
หอยเม่นและไข่หอยเม่นที่ใช้ในงานวิจัย



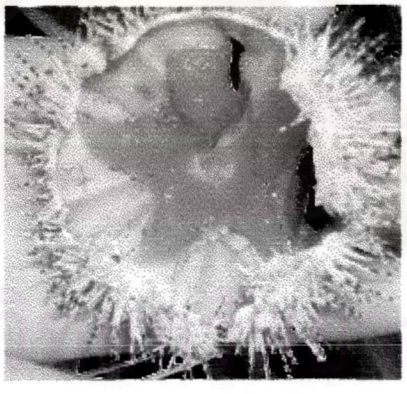
(a)

(b)

รูปที่ ง.1 หอยเม่น พันธุ์ *Diadema setosum* (a) และไข่หอยเม่น พันธุ์ *Diadema setosum* (b)



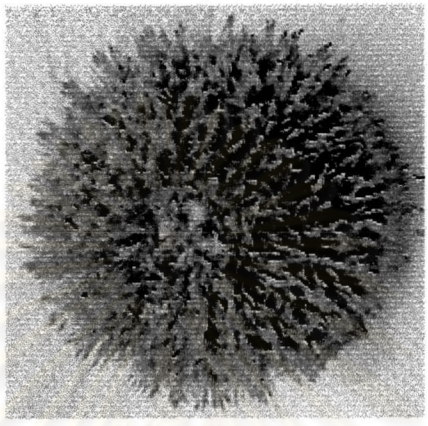
(a)



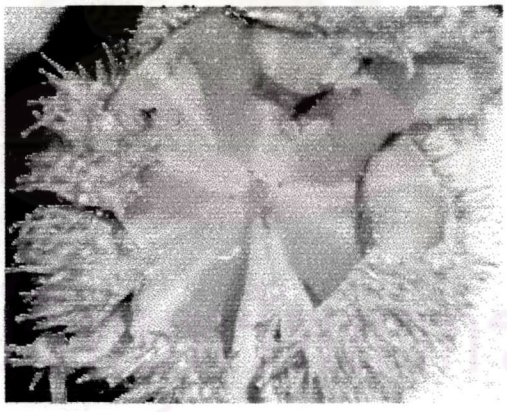
(b)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ง.2 หอยเม่น พันธุ์ *Salmacis sphaeroides* (a) และไข่หอยเม่น พันธุ์ *Salmacis sphaeroides* (b)



(a)



(b)

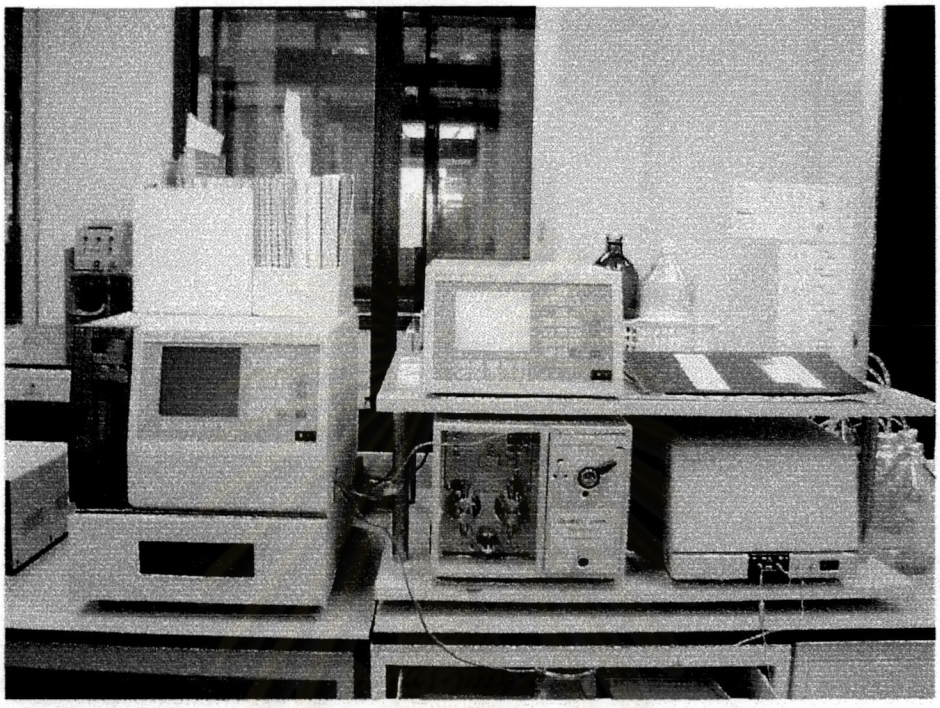
รูปที่ ง.3 หอยเม่น พันธุ์ *Toxopneustes pileolus* (a) และไข่หอยเม่น พันธุ์ *Toxopneustes pileolus* (b)

ภาคผนวก จ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

รูปที่ จ.1 automatic amino acid analyzer (JEOL, JLC 300)

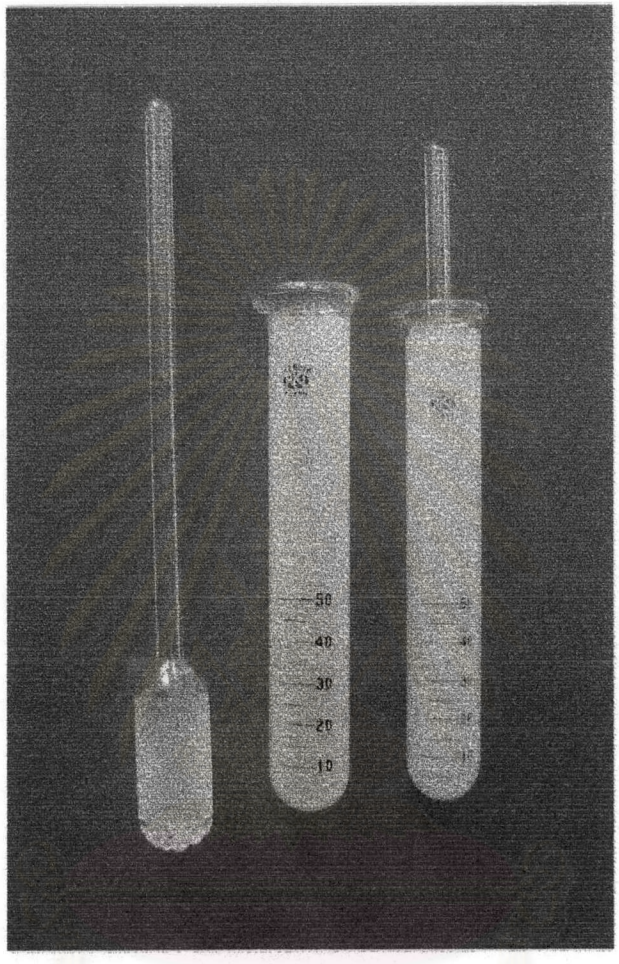
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ จ.2 high performance liquid chromatography (HPLC) ประกอบด้วย

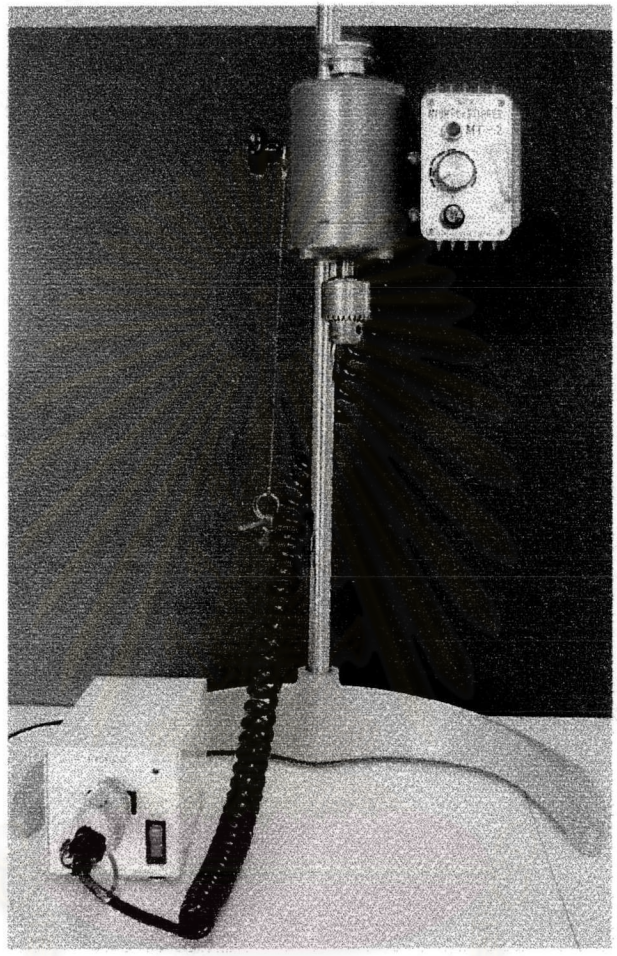
- ระบบฉีดตัวอย่าง (Waters, 717Plus Autosampler)
- pump (Waters, 600E Multisolvent Delivery System)
- detector (Waters, 966 Photodiode Array Detector)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ จ.3 glass homogenizer

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

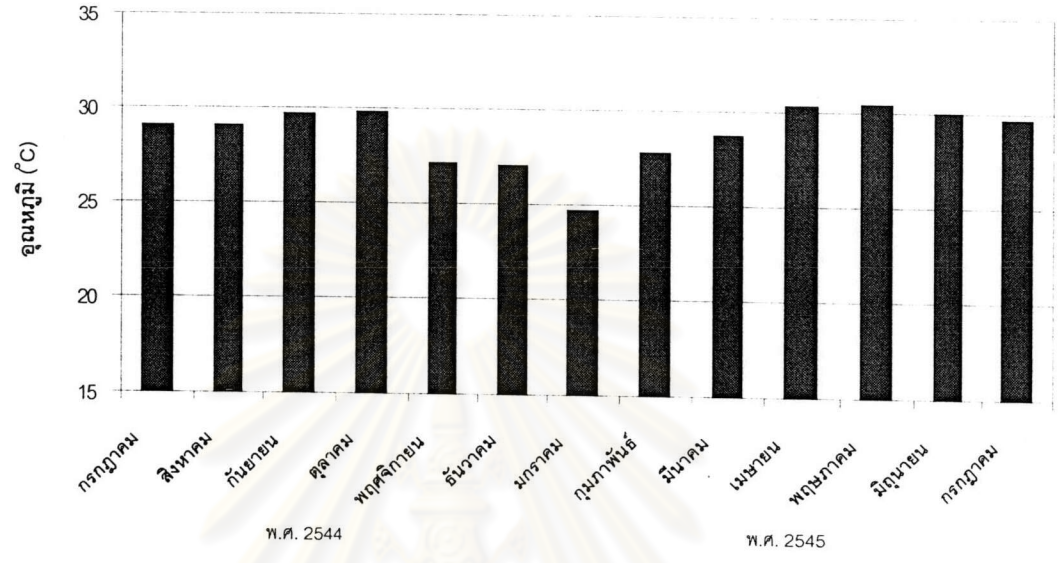


รูปที่ จ.4 motor (Mighty-stirrer, MT-2)

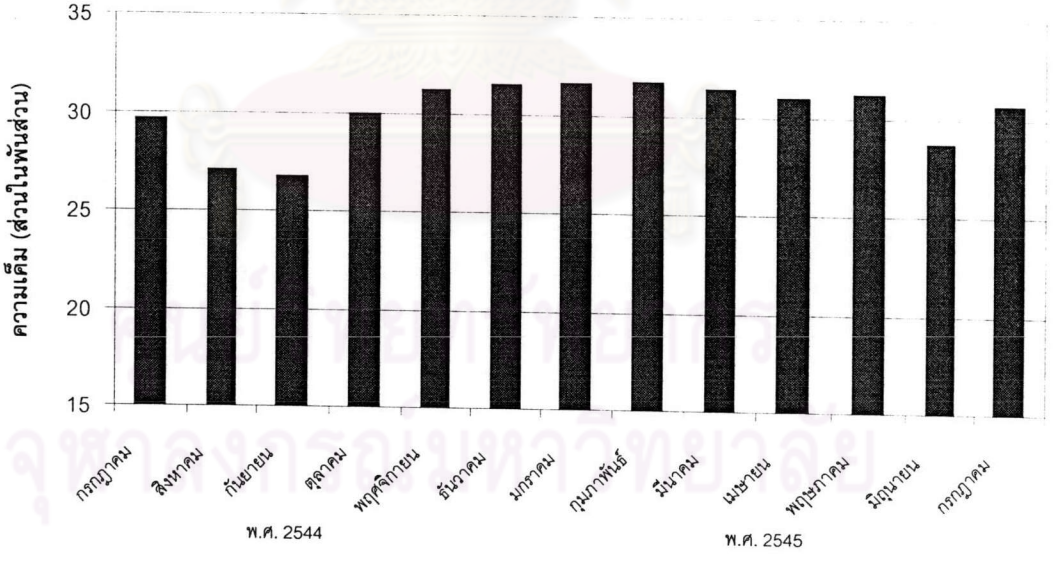
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ

อุณหภูมิและความเค็มของน้ำทะเลที่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี



(a)



(b)

รูปที่ ฉ.1 อุณหภูมิ (a) และความเค็ม (b) ของน้ำทะเลที่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 ถึง กรกฎาคม 2545

ที่มา: สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี (2545)

ภาคผนวก ซ

กรดอะมิโนอิสระในสารสกัดจากไข่หอยเม่น พันธุ์ *Strongylocentrotus pulcherrimus*

ตารางที่ ซ.1 กรดอะมิโนอิสระในสารสกัดจากไข่หอยเม่น พันธุ์ *Strongylocentrotus pulcherrimus*

กรดอะมิโนอิสระ	ปริมาณ (มิลลิกรัม/ 100 กรัม)
Taurine	252
Aspartic acid	19
Threonine	148
Serine	228
Glutamic acid	395
Glycine	3340
Alanine	649
Valine	320
Cystine	17
Methionine	47
Isoleucine	128
Leucine	224
Tyrosine	265
Phenylalanine	93
Tryptophan	59
Lysine	655
Histidine	140
Arginine	1210
Ammonia	76
Proline	32

ที่มา: Komata, Kosugi และ Ito, 1962

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ซ

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน

ตารางที่ ซ.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่า gonad index ของไข่หอยเม่น พันธุ์ *Diadema setosum*, *Salmacis sphaeroides* และ *Toxopneustes pileolus*

SOV	df	MS
พันธุ์ของหอยเม่น (A)	2	89.749*
error	80	4.998

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ ซ.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนขององค์ประกอบทางเคมีของไข่หอยเม่นพันธุ์ *Diadema setosum*, *Salmacis sphaeroides* และ *Toxopneustes pileolus*

SOV	df	MS			
		ความชื้น	โปรตีน	ไขมัน	เถ้า
พันธุ์ของหอยเม่น (A)	2	682.934*	68.133*	87.620*	3.724*
error	9	2.566	0.430	1.213	0.109

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ ซ.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่า gonad index ของหอยเม่นพันธุ์ *Diadema setosum* ที่เก็บในเดือนกรกฎาคม ตุลาคม 2544 เดือนมกราคม เมษายน และกรกฎาคม 2545

SOV	df	MS
เดือน/ปีที่เก็บหอยเม่น (A)	4	253.638*
error	272	4.740

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ ซ.4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนขององค์ประกอบทางเคมีของไข่หอยเม่นพันธุ์ *Diadema setosum* ที่เก็บในเดือนกรกฎาคม ตุลาคม 2544 เดือนมกราคม เมษายน และกรกฎาคม 2545

SOV	df	MS			
		ความชื้น	โปรตีน	ไขมัน	เถ้า
เดือน/ปีที่เก็บหอยเม่น (A)	4	180.052*	9.587*	80.412*	0.069
error	25	14.505	1.352	1.730	0.029

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวกมลวรรณ หัวเมืองแก้ว เกิดวันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ.2521 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต เกียรตินิยมอันดับ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในพ.ศ.2541 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อพ.ศ.2542

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย