



เอกสารอ้างอิง

- แซมซ้อย ฐานพงษ์ "ความชุกชุมของเพรียงวัยอ่อนในบริเวณอ่าวไผ่ จังหวัดชลบุรี และ ความแตกต่างในการชอบเกาะบนวัสดุชนิดต่าง ๆ" วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2521
- ปราณี เนียมทรัพย์ "อิทธิพลของสภาวะแวดล้อมต่อการเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่ วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2518
- ลีลา เรื่องแปล "พยาธิหอยแมลงภู่ (Mytilus smaragdinus Chemnitz) เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 6/2525 กองประมงน้ำกร่อย กรมประมง กระทรวง เกษตรและสหกรณ์ 2525
- วิเศษ ชมเชย และวัฒนา ภูเจริญ "การเพาะเลี้ยงชายฝั่งในประเทศไทย" เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 8/2524 กองประมงน้ำกร่อย กรมประมง กระทรวง เกษตรและสหกรณ์ 2524
- สุทธิชัย เต็มยวณิชย์ , ธรรมบุญ โทจนบุรานนท์ , สุชนา วิเศษสังข์ , กัญญา วัฒนากร "การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่เกาะติดและเจริญเติบโตอยู่กับที่และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในทะเลที่อาจมีผลต่อการก่อสร้าง" ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2521
- Bayne , B.L. "Marine mussels : their ecology and physiology".
495 p. Cambridge University Press , 1976.
- Bolster , G.C. "The biology and dispersal of Mytilicola intestinalis
Steuer : a copepod parasite of mussels." Fishery
Invest , Lond Ser. 2 (18) (1954) : 1-30
- Bøhle , B. "Effects of adaptation to reduced salinity on filtration
activity and growth of mussels (Mytilus edulis L.)
J. exp. mar. Biol. Ecol. 10 (1972) 41 - 47.

- Bubel , A "Cellular responses to shell damage in Mytilus edulis L." J. exp. mar. Biol. Ecol. 30 (1977) 1 - 27.
- Budham , G.E. Repair of the shell in species of Anodonta. Proc. Zool. Soc. Lond 148 (1965) 107 - 124.
- Cambell , S.A. "The occurrence and effect of Mytilocola intestinalis in Mytilus edulis". Marine Biology 5 (1970) : 89 - 95.
- Cheng , T.C. in The Biology of Animal Parasites pp 477 - 487 , Saunders, Philadelphia , 1964.
- Cheng , T.C. "Perivascular leucocytosis and other types of cellular reaction in the oyster Crassostrea virginica experimentally infected with the nematode Angiostrongylus cantonensis" J. Invert Pathol. 8 (1966) : 52 - 58.
- Cheng , T.C. "Marine molluses as host for Symbiosis with a review of known parasites of commercially important species. Adv. Mar. Biol. 5 (1967)
- Chew , K.K. Sparks , A.K. and Katkansky , S.C. "First record of Mytilicola orientalis Mori in the California mussel Mytilus californianus Courad" J. Fish Res Bd. Can 21 (1963) : 205 - 207.
- Chew , K.K., Sparks , A.K. & katkansky , S.C. "Preliminary results on the seasonal size distribution of Mytilicola orientalis and the effect of this parasite on the condition of pacific oyster Crassostrea gigas" J. Fish. Res. Bd. Can. 22 (1964) 1099 - 1101.

- Chinabut , S. "Studies on the parasites of bluegill, Lepomis Macrochirus (Rafinesque) from west point reservoir." Master's thesis Anburm University , 1979.
- Coe, W.R. and Fox , D.L. "Biology of the californian sea mussel, Mytilus Californianus." II Nutrition, Metabolism, Growth and Calcium deposit." J. Exp. Zool 93 (1943) : 205 - 249.
- Cole , H.A. and Savage , R.E. "The effect of the parasitic copepod, Mytilicola intestinalis (Steuer) upon the condition of mussels" Parasitology 41 (1951) : 156 - 161.
- Davey , J.T., Gee, J.M. and Moore , S.L. population Dynamics of Mytilicola intestinalis in Mytilus edulis in South West England. Mar. Biol. 45 (1978) : 319 - 327.
- Ellenby , C. "A copepod parasite of the mussel new to the British fauna." Nature 159 (1947) : 645 - 646.
- Fox , H.M. "Haemoglobin and bilverdin in Parasitic cirripede Crustacea." Nature 171 (1953) : 162
- Grainger , J. N.R. "Notes on the biology of the copepod Mytilicola intestinalis Steuer." Parasitology 41 (1951) 135 - 142.
- Hepper , B.T. "Artificial infection of various molluses with Mytilicola intestinalis Steuer Nature 172 (1953):250
- Hepper , B.T. "Environmental factors governing the infection of mussels, Mytilus edulis , by Mytilicola intestinalis Fishery Invest. , Lond Ser 2 (20) (1955) : 1 - 21.
- Hockley , A.R. "On the biology of Mytilicola intestinalis (Steuer)" J. mar. biol. Ass. U.K. 30 (1951) : 223 - 232.

- Hrs - Brenko , M. "The study of mussel larvae and their settlement in Vela Draga Bay (Pula , the northern Adriatic sea)" Aquaculture 2 (1973) : 173 - 182.
- Humes , A.G. "Tisbe celata n. Sp. , a harpacticoid copepod from the mantle cavity of the edible mussel in New Brunswick." J. Fish. Res. Bd. Can. 11 (1954) : 816 - 826.
- Kent. R.M.L. "The influence of heavy infestations of Polydora ciliata on the flesh content of Mytilus edulis." J. mar biol. Ass. U.K. 59 (1979) : 289 - 297.
- Mann , H. "The significance of the copepods as parasites on sea animals used economically." Proceedings of the symposium on crustacea. Part. 3. Marine Biological Association of India , pp 1155 - 1160 Mandapan Camp, 1967.
- Marshall , S.M. and Orr , A.P. in The Biology of A Marine Copepod. Oliver & Boyd , Edinburgh 1955.
- Mary , R.F. and krishnan, G. "on the nature and role of protein constituents of the cuticle of crustaceans in relation to permeability of the cuticle." Mar. Biol. 25 (1974) : 299 - 309.
- Moore , M.N. and Lowe , D.M. "The cytology and cytochemistry of the haemocytes of Mytilus edulis and their responses to experimentally injected carbon particles." J. invert. Pathol. 29 (1977) : 18 - 30.
- Newton , W.L. "The comparative tissue reaction of two Strains of Australorbis glabratus to infection with Schistosoma mansoni." J. parasit. 38 (1952) : 362 - 366.

- Odling , T.O. "The effect of the copepod , Mytilicola orientalis upon the Olympia oyster , Ostrea lurida." Trans. Am. microsc. Soc. 65 (1964) : 311 - 317.
- Pauley , G.B. and Sparks , A.K. "Preliminary observations on the acute inflammatory reaction on the Pacific oyster Crassostrea gigas." J. invert. Pathol. 7 (1965) : 248 - 256.
- Reddiah , K. "Copepods associated with Indian Molluscs - (E) Anthessius mytilicolus N.Sp. from Mytilus viridis at Ennore J. mar biol. Ass. India 8 (2), (1966) : 290 - 294.
- Rohde , K. in Ecology of Marine Parasites University of Queensland Press , 1982.
- Ruddell , C.L. "The fine structure of oyster agranular amoebocytes from regenerating mantle wounds in the Pacific oyster , Crassostrea gigas." J. invert Pathol. 18 (1971) : 260 - 268.
- Siddal , S.E. "A clarification of the Genus Perna (Mytilidae)" Bull of Mar Sci 30 (1980) : 858 - 870.
- Sindermann , C.J. "Principle diseases of marine fish and shellfish. 368 p. New York , Academic press, 1970.
- Sivalingan , P.M. "Aquaculture of the green mussel , Mytilus viridis Linnaeus , in Malaysia." Aquaculture 11 (1977) : 297 : 312.
- Smyth , J.D. "Introduction to Animal Parasitology Thomas , Springfield 1962.
- Tripp M.R. "Cellular responses of mollusks." Annals New York Academy of Sciences 101 (1963) : 467 - 474.

ภาคผนวก

Fixative :

1. Bouin :

Glacial acetic acid	5 ml.
Formaldehyde 40 %	25 ml.
Pieric (Sat. aqueous)	75 ml.

2. 10 % formalin :

commercial formalin	10 ml.
distilled water	90 ml.

Stain :

1. Delafield Haematoxylin

Haematoxylin	8 g.
95 % ethyl alcohol	250 ml.
Ammonia Alum	16 g.
Water	800 ml.
Glycerin	400 ml.

ละลายสีในแอลกอฮอล์ และละลาย alum ในน้ำ ผสมสารละลายทั้งสองเข้าด้วยกัน แล้วจึงเติม glycerin หนึ่งถ้วยประมาณ 5-6 สัปดาห์ แล้วจึงเติม potassium permanganate 0.4 กรัม ซึ่งละลายในน้ำกลั่น 10 ml.

2. Counterstain :

1 % eosin 95 % ethyl alcohol

Paraffin Section

1. Fixation นำตัวอย่างหอยสกทั้งตัว (พร้อมเปลือก) แชลงในน้ำยา Bouin 48 ชั่วโมง ตัด adductor muscle ออก ใช้กรรไกรปลายเล็กแหลมตัดเนื้อเยื่อส่วนเหงือก และ Mantle ซึ่งมีโคพิพอคติคอยู่ด้วย ตักยาวประมาณ 5 ซม. นำไปแช่ใน 70 % Ethyl alcohol เพื่อล้างให้สีเหลืองของ pieric acid ออกให้มากที่สุด เนื้อเยื่อสามารถที่จะเก็บไว้ได้ใน 70 % Ethyl alcohol โดยเปลี่ยนน้ำยาทุก ๆ สัปดาห์

2. Dehydration

ย้ายเนื้อเยื่อจาก 70 % Ethyl alcohol นำไปแช่ใน

1. 90 % Ethyl alcohol 6 ชั่วโมง
2. 95 % Ethyl alcohol หึ่งไว้ค้างคืนโดยเปลี่ยนน้ำยา 2 ครั้ง
3. n-butyl alcohol 1 ชั่วโมง

3. Clearing

ทำตัวอย่างให้ใสโดยแช่ใน Xylene 1 ชั่วโมง

4. Impregnation

ขั้นตอนเหล่านี้จะต้องทำในตู้อบ ซึ่งตั้งอุณหภูมิไว้ 62 °c

1. ย้ายเนื้อเยื่อ ไปแช่ใน Xylene ผสม paraplast ในอัตราส่วน 1:1
ประมาณ ½ ชั่วโมง
2. แช่ใน para plast ½ ชั่วโมง
3. แช่ใน paraplast 1 ชั่วโมง

ขณะที่ทำนั้นไม่ควรจะเปิดตู้อบให้นานเกินควร เพราะจะทำให้ paraplast

แข็งตัวได้

5. Section Cutting

หลังจากนิวเนื้อเยื่อไว้ใน paraplast ซึ่งมีจุดหลอมเหลว 56-57 °c
เซกชันส จึงนำมาตัด Serial Section ด้วย Microtome ขนาด 6 Micron

6. Procedure for Preparing Wax Section for Staining

1. นำ Wax Section ติดบนสไลด์
2. นำสไลด์แช่ลงใน Xylo1 ประมาณ 1-3 นาที เพื่อกำจัด para plast ออกให้หมด
3. hydration โดยนำเนื้อเยื่อผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

n-butyl alcohol	1 นาที
90 % Ethyl alcohol	1 นาที
70 % Ethyl alcohol	3 นาที
50 % Ethyl alcohol	1 นาที
น้ำกลั่น	½ นาที

7. Staining

ย้อมสไลด์ด้วยสี haematoxylin 20 นาที แล้วจึงล้างด้วยน้ำกลั่น
 ล้างแยกสีในกรด (0.5 % HCl aqueous salution) แล้วจึง dehydrate ใน
 70, 90, 95 % Ethyl alcohol แล้วแช่ใน eosin (ใน 95 % Ethyl alcohol)
 ล้างสีส่วนเกินของ eosin ด้วย 95 % Ethyl alcohol

8. Permanent Slide preparation

นำแผ่นสไลด์ที่ย้อมสีแล้วมาทำเป็นสไลด์ถาวรดังนี้

1. แช่ใน absolute alcohol 1-2 นาที
2. แช่ใน Xylene 20-30 นาที
3. mount ด้วย Canada balsam

การเตรียมตัวอย่างโคพิทอกสำหรับศึกษาด้วย Scanning Electron Microscope (SEM)

1. ล้างตัวอย่างด้วย Saline (0.85 % NaCl)
2. Fixation ใน Farmalin 10 % เป็นเวลา 3 ชั่วโมง
3. ล้างในน้ำกลั่น 10 นาที
4. Post-fixation ใน 2 % OsO₄ (ใน Buffer) เป็นเวลา
1 ชั่วโมง (หรือจนกระทั่งสีผิวของโคพิทอกเปลี่ยนเป็นสีคาสนิท)
5. Dehydration ใน Ethyl alcohol ตามลำดับดังนี้

35 % Ethyl alcohol 20 นาที

50 % Ethyl alcohol 20 นาที

70 % Ethyl alcohol 20 นาที

95 % Ethyl alcohol 20 นาที

n-butyl alcohol 20 นาที

n-butyl alcohol 20 นาที

6. นำตัวอย่างไปผ่านสารละลาย Intermediate fluid ดังนี้

35 % Freon 113 ใน Absolute ethanol 10 - 15 นาที

75 % Freon 113 ใน Absolute ethanol 10 - 15 นาที

100 % Freon 113 10 - 15 นาที

100 % Freon 113 10 - 15 นาที

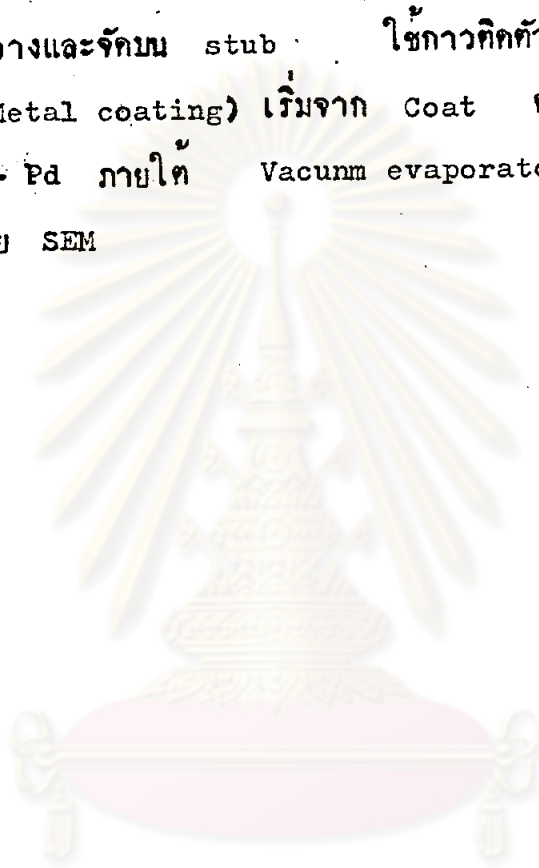
7. นำตัวอย่างไปลงใน Transitional fluid คือ

Freon 113 ภายใน Bomb ที่วางไว้ ณ อุณหภูมิ $45 - 60^{\circ}\text{C}$ ปรับความดันให้ได้ 1000 ปอนด์/ตร.นิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปลดปล่อยให้ก๊าซที่เกิดขึ้นออกมาจนหมด เมื่อครบกำหนดเวลาจะได้ตัวอย่างที่แห้งสนิท

8. นำตัวอย่างไปวางและจกบน stub ใช้กาวติดตัวอย่างให้ยึดแน่นบน Stub

9. นำไป Coat (Metal coating) เริ่มจาก Coat ด้วย Carbon และตามด้วย Au - Pd ภายใต้ Vacuum evaporator

10. นำไปศึกษาด้วย SEM



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเจริญเติบโตของหอยแมลงภู่
 ใน 3 สถานี และที่ระดับความลึกต่างกัน 3 ระดับคือ ใต้น้ำ กลางน้ำและ
 ใกล้พื้นดิน
 มีนาคม (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	200	100	8.45	3.84
Depth	2	114.67	57.34	4.84	3.84
Error	4	47	11.83		
Total	8	362			

เมษายน (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	248.22	124.11	35.97	3.84
Depth	2	80.89	40.45	11.72	3.84
Error	4	13.78	3.45		
Total	8	342.89			

พฤษภาคม (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	166.89	83.45	4.65	3.84
Depth	2	46.22	23.11	1.29	3.84
Error	4	71.78	17.95		
Total	8	284.89			

มิถุนายน (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	160.67	20.33	14.18	3.84
Depth	2	74.67	37.33	6.58	3.84
Error	4	22.66	5.67		
Total	8	258			

กรกฎาคม (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	74	37	3.7	3.84
Depth	2	42	21	2.1	3.84
Error	4	40	10		
Total	8	156			

สิงหาคม (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	1.56	0.78	1.28	3.84
Depth	2	0.89	0.45	0.72	3.84
Error	4	2.45	0.61		
Total	8	38.89			

กันยายน(2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	32.89	16.45	0.88	3.84
Depth	2	9.56	4.78	0.26	3.84
Error	4	74.44	18.61		
Total	8	116.89			

ตุลาคม (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	5517.56	2758.78	2.00	3.84
Depth	2	5497.56	2748.78	1.99	3.84
Error	4	5507.56	1376.89		
Total	8	2236.89			

พฤศจิกายน (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	40.66	20.33	2.64	3.84
Depth	2	22.5	11.25	1.46	3.84
Error	4	30.84	7.71		
Total	8	94			

ธันวาคม (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	37.56	18.78	8.90	3.84
Depth	2	10.89	5.45	2.58	3.84
Error	4	8.44	2.11		
Total	8	56.89			

มกราคม (2526)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	108.22	54.11	9.93	3.84
Depth	2	30.89	15.45	2.84	3.84
Error	4	21.78	5.45		
Total	8	160.89			

กุมภาพันธ์ (2526)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	104.22	52.11	9.93	3.84
Depth	2	2.88	1.44	0.27	3.84
Error	4	21.12	5.25		
Total	8	128.22			

มีนาคม (2526)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	156.22	78.11	7.85	3.84
Depth	2	22.89	11.45	1.15	3.84
Error	4	39.78	9.95		
Total	8	218.89			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนโคทีพอก ใน 3 สถานี และที่
ระดับความลึกต่างกัน 3 ระดับ คือ ผนังน้ำ กลางน้ำและใกล้พื้นดิน เดือน

มีนาคม (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	11.74	5.87	10.46	3.84
Depth	2	3.13	1.57	2.79	3.84
Error	4	2.25	0.56		
Total	8	17.12			

เมษายน (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	95.40	47.70	23.13	3.14
Depth	2	1.45	0.73	0.35	3.84
Error	4	8.25	2.06		
Total	8	105.10			

พฤษภาคม (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	2.79	1.39	9.14	3.84
Depth	2	0.79	0.39	2.58	3.84
Error	4	0.61	0.15		
Total	8	4.19			



มิถุนายน (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	0.96	0.48	6.59	3.84
Depth	2	0.17	0.08	1.15	3.84
Error	4	0.29	0.07		
Total	8	1.41			

กรกฎาคม (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	0.12	0.06	10.44	3.84
Depth	2	0.01	0.0065	1.13	3.84
Error	4	0.02	0.0057		
Total	8	0.15			

สิงหาคม (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	2.77	1.39	12.38	3.84
Depth	2	0.24	0.12	1.09	3.84
Error	4	0.45	0.11		
Total	8	3.47			

กันยายน (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	0.58	0.29	28.34	3.84
Depth	2	0.03	0.013	1.32	3.84
Error	4	0.04	0.010		
Total	8	0.65			

ตุลาคม (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	11.94	5.97	6.15	3.84
Depth	2	5.51	2.75	2.84	3.84
Error	4	3.88	0.97		
Total	8	21.33			

พฤศจิกายน (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	0.75	0.38	0.49	3.84
Depth	2	0.46	0.23	0.29	3.84
Error	4	3.09	0.77		
Total	8	4.28			

ต้นากม (2525)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	0.005	0.0025	5	3.84
Depth	2	0.002	0.001	2	3.84
Error	4	0.002	0.0005		
Total	8	0.009			

มกรากม (2526)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	4.00	2.00	4.86	3.84
Depth	2	2.06	1.03	2.51	3.84
Error	4	1.65	0.41		
Total	8	7.71			

กุนภาพัท (2526)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	32.51	16.26	14.42	3.84
Depth	2	10.13	5.07	4.49	3.84
Error	4	4.51	1.13		
Total	8	47.15			

มีนาคม (2526)

Sources of variation	df	SS	MS	F	F 0.05
Station	2	0.95	0.48	3.94	3.84
Depth	2	0.72	0.36	2.99	3.84
Error	4	0.48	0.12		
Total	8	2.15			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างจำนวนโคที่พอก ในหอยแมลงภู
เทศุและเทศเมีย

สถานีที่ 1

Term	df	SS	MS	F	F 0.05
Between group	1	9.43	9.43	0.77	3.84
Error	388	4749.12	12.24		
Total	389	4758.55			

สถานีที่ 2

Term	df	SS	MS	F	F 0.05
Between group	1	6.58	6.58	1.08	3.84
Error	418	2545.62	6.09		
Total	419	2552.2			

สถานีที่ 3

Term	df	SS	MS	F	F 0.05
Between group	1	4.88	4.88	0.25	3.84
Error	328	6402.56	19.52		
Total	329	6407.44			

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างน้ำหนักแห้งของหอยแมลงภู่ที่มีโคที่พอก
และที่ไม่มีโคที่พอก

สถานที่ 1

Term	df	SS	MS	F	F 0.05
Between group	1	2.95	2.95	1.20	3.84
Error	402	985.62	2.45		
Total	403	988.57			

สถานที่ 2

Term	df	SS	MS	F	F 0.05
Between group	1	4.17	4.17	2.21	3.84
Error	384	725.76	1.89		
Total	385	729.93			

สถานที่ 3

Term	df	SS	MS	F	F 0.05
Between group	1	3.52	3.52	3.14	3.84
Error	439	491.68	1.12		
Total	440	495.2			

ประวัติผู้เขียน

นางสาวสุชาวรัตน์ จันทโรจวงศ์ เกิดวันที่ 7 มีนาคม พ.ศ.2502
สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยาทางทะเล) จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เมื่อปี พ.ศ.2523



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย