Central Library
Prince of Songkla University

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การเจริญเติบโตของหอยมุกกัลปังหา

1.1 การเจริญเติบโตด้านความยาวของเปลือก

ผลการเลี้ยงหอยมุกขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ที่ระดับความลึกของน้ำทะเล 2 เมตร (ผิวน้ำ) 5 เมตร (กลางน้ำ) และ 8 เมตร (พื้นน้ำ) เป็นระยะเวลา 10 เดือน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤศจิกายน ได้ผลการทดลองดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ความยาว (มม.) ของเปลือกหอยขนาดเล็ก ที่ระดับความลึกผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นน้ำ ในระยะเวลา 10 เดือน

เดือน/ระดับน้ำ	ผิวน้ำ (a)	กลางน้ำ (b)	พื้นน้ำ (c)
กุมภาพันธ์	131.75	134.28	132.42
มีนาคม	144.80	148.31	146.56
เมษายน	153.35	152.61	147.88
พฤษภาคม	158.31 c	153.82	148.60 a
มิถุนายน	162.49 c	154.20	149.24 a
กรกฎาคม	168.24 bc	154.90 ac	149.90 ab
สิงหาคม	170.88 bc	156.11 a	151.68 a
กันยายน	172.24 bc	162.38 ac	152.80 ab
ตุลาคม	173.22 bc	165.57 ac	153.10 ab
พฤศจิกายน	176.11 bc	166.29 ac	154.08 ab

หมายเหตุ คอลัมน์ที่ไม่มีอักษรกำกับแสดงว่าไม่มีความแตกต่างจากคอลัมน์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$)
คอลัมน์ที่มีอักษรกำกับแสดงว่ามีความแตกต่างจากคอลัมน์นั้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

จากการทดลองเลี้ยงหอยมุกขนาดเล็ก ความยาวเปลือกเริ่มต้นที่ 131.75-134.28 มม. ในเดือนพฤษภาคมหอยมุกที่เลี้ยงระดับผิวน้ำเริ่มมีความยาวเปลือกมากกว่าที่เลี้ยงระดับพื้นน้ำ และในเดือนกรกฎาคมหอยที่เลี้ยงระดับผิวน้ำ เริ่มมีความยาวเปลือกมากกว่าที่ระดับกลางน้ำ และพื้นน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการเลี้ยงหอยมุกขนาดเล็กที่ระดับน้ำต่างกัน จะมีผลต่อการเจริญด้านความยาวเปลือกแตกต่างกัน โดยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง หอยมุกขนาดเล็กที่เลี้ยงระดับผิวน้ำจะมีความยาวเปลือกมากที่สุด ในขณะที่พวกที่เลี้ยงระดับพื้นน้ำจะมีความยาวเปลือกน้อยที่สุด โดยเฉพาะในช่วงเดือนท้าย ๆ

ตารางที่ 2 ความยาว (มม.) ของเปลือกหอยขนาดกลาง ที่ระดับความลึกผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นน้ำ ในระยะเวลา 10 เดือน

เดือน/ระดับน้ำ	ผิวน้ำ (a)	กลางน้ำ (b)	พื้นน้ำ (c)
กุมภาพันธ์	167.60	162.50	164.59
มีนาคม	185.62 bc	170.28 a	168.34 a
เมษายน	185.86 bc	172.89 a	169.97 a
พฤษภาคม	186.54 bc	172.18 a	170.82 a
มิถุนายน	189.68 bc	173.09 a	172.23 a
กรกฎาคม	190.78 bc	178.24 a	172.95 a
สิงหาคม	191.19 c	183.54 c	174.46 ab
กันยายน	191.65 c	184.20 c	174.85 ab
ตุลาคม	192.24 c	184.35 c	174.98 ab
พฤศจิกายน	193.93 bc	184.29 ac	175.77 ab

หมายเหตุ คอลัมน์ที่ไม่มีอักษรกำกับแสดงว่าไม่มีความแตกต่างจากคอลัมน์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$)
คอลัมน์ที่มีอักษรกำกับแสดงว่ามีความแตกต่างจากคอลัมน์นั้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

หอยมุกขนาดกลางความยาวของเปลือกเริ่มต้นที่ 162.50-167.60 มม. ในเดือนมีนาคม ถึงกรกฎาคม หอยมุกที่เลี้ยงระดับผิวน้ำจะมีความยาวเปลือกเพิ่มขึ้นมากที่สุด ส่วนหอยมุกที่เลี้ยงระดับกลางน้ำ และพื้นน้ำ ในช่วงเดือนนี้มีความยาวเปลือกเพิ่มขึ้นพอ ๆ กัน ต่อมาในช่วงเดือนหลัง ๆ (สิงหาคมถึงพฤศจิกายน) หอยมุกที่เลี้ยงระดับกลางน้ำจะมีความยาวเปลือกพอๆ กับระดับผิวน้ำ ทั้งนี้เพราะหอยมุกที่เลี้ยงระดับผิวน้ำในช่วงแรกมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและค่อย ๆ ช้าลง เมื่อกลายเป็นหอยมุกขนาดใหญ่ จึงทำให้หอยมุกที่เลี้ยงระดับกลางน้ำซึ่งมีการเจริญเติบโตช้ากว่าในช่วงเดือนแรก ๆ จะเจริญเติบโตมากขึ้นเรื่อย ๆ จนมีความยาวเปลือกไม่ต่างกันทางสถิติในช่วงเดือนหลัง ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ถ้าเลี้ยงหอยมุกขนาดกลางที่บริเวณผิวน้ำจะใช้ระยะเวลาการเลี้ยงน้อยกว่าที่เลี้ยงระดับกลางน้ำและพื้นน้ำตามลำดับ อย่างไรก็ตามในเดือนสุดท้ายการเจริญเติบโตด้านความยาวเปลือกของหอยมุกขนาดกลางที่เลี้ยงที่ระดับน้ำต่างกันจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และตลอดช่วงการเลี้ยงหอยมุกขนาดกลาง ที่ระดับพื้นน้ำจะมีความยาวเปลือกน้อยที่สุด

ตารางที่ 3 ความยาว (มม.) ของเปลือกหอยขนาดใหญ่ ที่ระดับความลึกผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นน้ำ ในระยะเวลา 10 เดือน

เดือน/ระดับน้ำ	ผิวน้ำ (a)	กลางน้ำ (b)	พื้นน้ำ (c)
กุมภาพันธ์	193.45	187.90	184.55
มีนาคม	195.83	195.47	186.93
เมษายน	198.97	198.38	189.69
พฤษภาคม	198.51 c	198.80 c	188.32 ab
มิถุนายน	200.09	200.08	188.87
กรกฎาคม	200.03 c	203.78 c	189.10 ab
สิงหาคม	200.42	202.96 c	189.50 b
กันยายน	207.69 c	206.55 c	188.55 ab
ตุลาคม	211.48 c	209.32 c	190.55 ab
พฤศจิกายน	214.23 c	213.25 c	190.89 ab

หมายเหตุ คอลัมน์ที่ไม่มีอักษรกำกับแสดงว่าไม่มีความแตกต่างจากคอลัมน์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$)
คอลัมน์ที่มีอักษรกำกับแสดงว่ามีความแตกต่างจากคอลัมน์นั้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

หอยมุกขนาดใหญ่มีความยาวเปลือกเริ่มต้นที่ 184.55-193.45 มม. ตลอดช่วง 10 เดือน ของการเลี้ยงหอยมุกที่ระดับผิวน้ำ กลางน้ำและพื้นน้ำจะมีการเจริญเติบโตด้านความยาวเปลือก พอ ๆ กัน ทั้งนี้เป็นเพราะหอยขนาดใหญ่มีการเจริญเติบโตเต็มที่แล้วปัจจัยแวดล้อมจึงไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตมากนักความยาวเปลือกจึงเพิ่มทีละน้อยในแต่ละเดือน ในช่วง 3 เดือนสุดท้าย การเลี้ยงหอยมุกขนาดใหญ่ที่พื้นน้ำ จะมีการเจริญเติบโตด้านความยาวเปลือกน้อยกว่าที่ระดับผิวน้ำและกลางน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับอื่น ๆ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความไม่สมบูรณ์ของปัจจัยแวดล้อมที่ระดับพื้นน้ำ

1.2 การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของหอยมุก

การศึกษาการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของหอยมุกทุกขนาดที่เลี้ยงที่ระดับความลึกของน้ำ 3 ระดับ จะบันทึกเป็นอัตราการเจริญเติบโต ซึ่งคำนวณจากน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (AFDW) ต่อระยะเวลาเป็นวัน และผลการทดลองที่ได้มีดังนี้

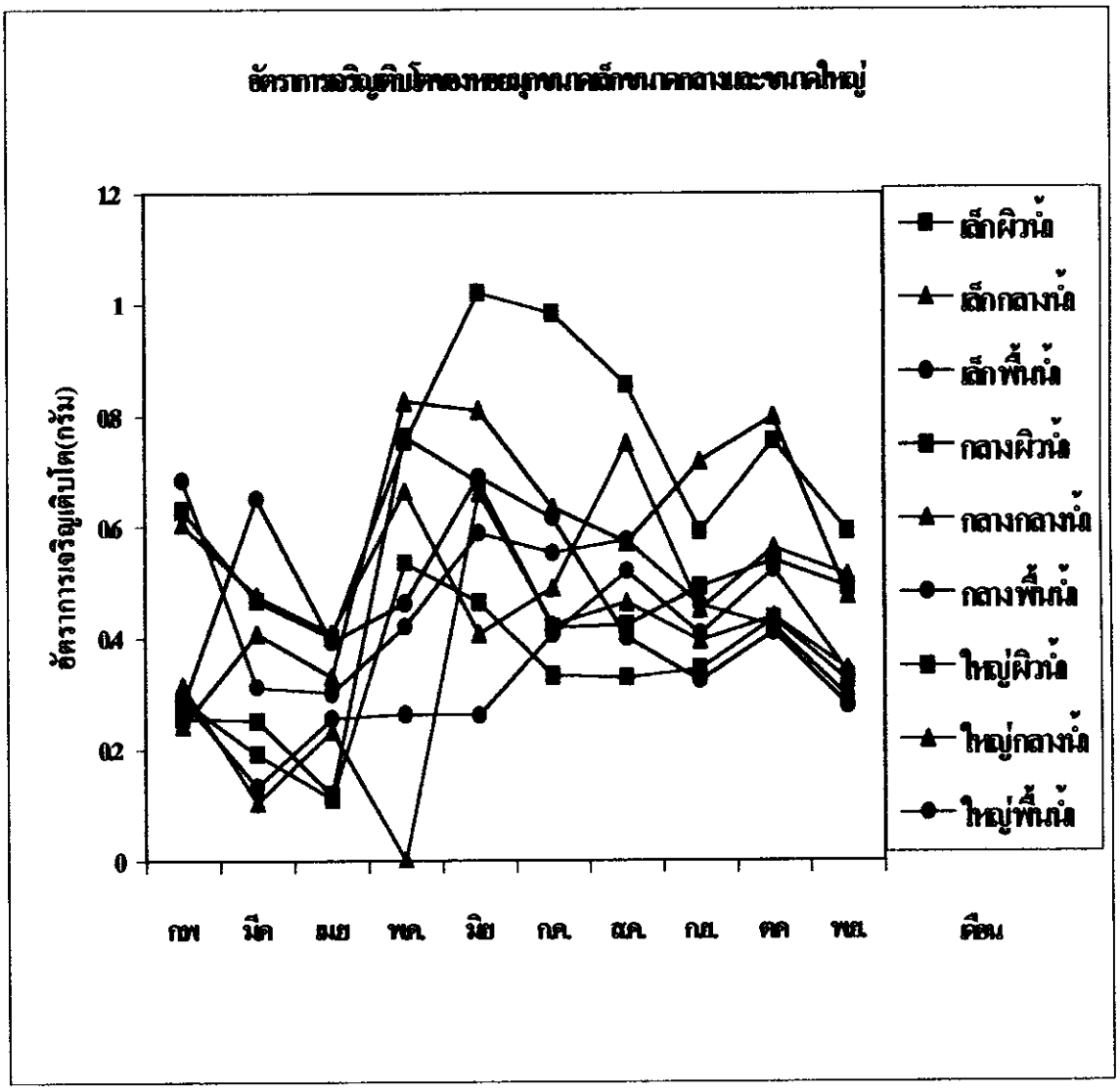
ผลการทดลองเลี้ยงหอยมุกทุกขนาดในทุกระดับความลึกของน้ำทะเล (ภาพที่ 6) พบว่าในช่วง 2-3 เดือนแรก อัตราการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักจะลดลง ต่อมาในเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน อัตราการเจริญเติบโตจะเพิ่มขึ้นมาก โดยเฉพาะที่ระดับผิวน้ำและกลางน้ำ หลังจากนั้นอัตราการเจริญเติบโตโดยรวมในทุกระดับน้ำจะค่อยๆลดลง โดยในเดือนพฤศจิกายนจะลดลงมากกว่าช่วงอื่นๆนั้น อาจจะสัมพันธ์กับปริมาณสิ่งมีชีวิตอื่นที่เกาะบนเปลือกหอยหรือปริมาณแพลงก์ตอนหรือสารอาหารอื่น ๆ ในน้ำ

การเลี้ยงหอยมุกขนาดเล็ก (ภาพที่ 6 และตารางที่ 1 ในภาคผนวก) โดยทั่วไปพบว่าอัตราการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักที่ระดับผิวน้ำจะน้อยกว่าที่ระดับกลางน้ำและพื้นน้ำ แต่ในเดือนพฤษภาคม อัตราการเจริญเติบโตที่ระดับผิวน้ำและกลางน้ำจะเท่ากันและมากกว่าที่ระดับพื้นน้ำอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อถึงเดือนมิถุนายน การเลี้ยงที่ระดับกลางน้ำจะมีอัตราการเจริญเติบโตมากที่สุด ส่วนที่ระดับพื้นน้ำจะน้อยที่สุด แต่ในช่วง 5 เดือนถัดมา (กรกฎาคมถึงตุลาคม) อัตราการเจริญเติบโตที่พื้นน้ำมีแนวโน้มเพิ่มมากกว่าที่ระดับอื่น ๆ โดยเฉพาะในเดือนสิงหาคมและตุลาคม ส่วนในเดือนสุดท้ายอัตราการเจริญเติบโตจะไม่แตกต่างกันในทุกระดับน้ำ

ดังนั้นการเลี้ยงหอยมุกขนาดเล็กที่ระดับผิวน้ำ อัตราการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักมีแนวโน้มต่ำกว่าการเลี้ยงที่ระดับกลางน้ำและพื้นน้ำ แสดงว่าที่ระดับผิวน้ำ จะมีผลกระทบจากปัจจัยภายนอกที่แตกต่างจากบริเวณกลางน้ำและพื้นน้ำ ทั้งนี้เพราะหอยมุกขนาดเล็ก เป็นหอยที่อายุยังน้อย จึงง่ายต่อการถูกรบกวนจากสิ่งมีชีวิตที่มาเกาะบนเปลือกหอย ที่อาจส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของหอยมุก

การเลี้ยงหอยมุกขนาดกลางที่ระดับความลึกต่าง ๆ (ภาพที่ 6 และตารางที่ 2 ในภาคผนวก) โดยทั่วไปที่ระดับกลางน้ำ จะมีอัตราการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักมากกว่าระดับอื่น ๆ ทั้งนี้การเลี้ยงหอยระดับกลางน้ำอาจถูกรบกวนจากสิ่งมีชีวิตอื่นที่เกาะบนเปลือกหอยน้อยกว่าบริเวณผิวน้ำ ซึ่งที่ผิวน้ำอาจมีปัจจัยแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตอื่นๆด้วย ส่วนระดับพื้นน้ำการถูกรบกวนจากสิ่งมีชีวิตอื่นน้อยกว่า แต่ก็มีน้ำหนักไม่มากเท่ากับหอยที่เลี้ยงบริเวณกลางน้ำทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมด้านอาหารธรรมชาติ แสง และคุณสมบัติของน้ำด้วย

หอยมุกขนาดใหญ่ (ภาพที่ 6 และตารางที่ 3 ในภาคผนวก) ที่เลี้ยงบริเวณผิวน้ำมีอัตราการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักมากกว่าที่ระดับกลางน้ำและพื้นน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเนื่องมาจากหอยมุกขนาดใหญ่ เป็นหอยที่มีอายุมาก (Morimitsu, 1985) มีเปลือกขนาดใหญ่หนาและแข็งแรง การเลี้ยงที่ระดับผิวน้ำจึงได้รับผลกระทบน้อยจากการรบกวนของสิ่งมีชีวิตอื่นที่มาเกาะเปลือกหอย



ภาพที่ 6 กราฟเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของหอยมุกทั้ง 3 ขนาด ที่ระดับความลึกผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นน้ำ ในช่วงเวลา 10 เดือน

2. ความหนาของชั้นมุก

จากการทดลองเลี้ยงหอยมุกขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ที่ระดับความลึกของน้ำต่างกัน 3 ระดับ มีผลต่อการเคลือบความหนาของชั้นมุก โดยผลการทดลองที่ได้เป็นดังนี้

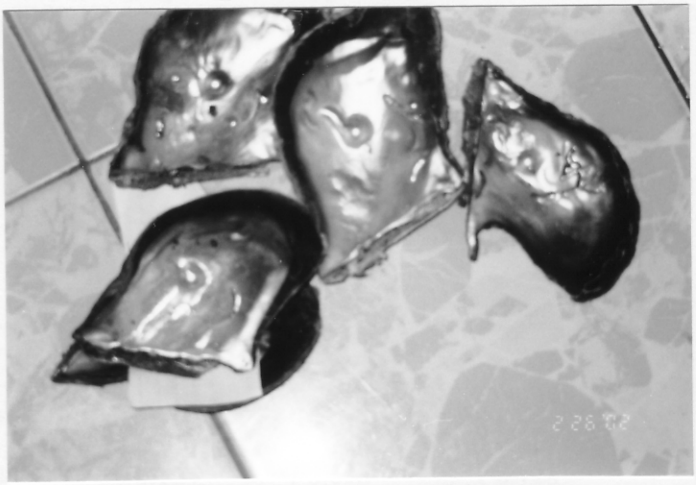
ตารางที่ 4 ความหนาของชั้นมุก (มม.) ในหอยมุกขนาดเล็ก ที่ระดับความลึกผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นน้ำ ในระยะเวลา 10 เดือน

เดือน/ระดับน้ำ	ผิวน้ำ (a)	กลางน้ำ (b)	พื้นน้ำ (c)
กุมภาพันธ์	0.148	0.076	0.084
มีนาคม	0.328 bc	0.228 ac	0.120 ab
เมษายน	0.364 b	0.236 a	0.280 a
พฤษภาคม	0.372	0.328	0.348
มิถุนายน	0.378	0.364	0.428
กรกฎาคม	0.564 bc	0.400 a	0.480 a
สิงหาคม	0.612 b	0.424 ac	0.548 a
กันยายน	0.616 b	0.500 a	0.560 a
ตุลาคม	0.648 bc	0.748 ac	0.564 ab
พฤศจิกายน	0.648 bc	0.583 a	0.514 a

หมายเหตุ คอลัมน์ที่ไม่มีอักษรกำกับแสดงว่าไม่มีความแตกต่างจากคอลัมน์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$)
คอลัมน์ที่มีอักษรกำกับแสดงว่ามีความแตกต่างจากคอลัมน์นั้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

หอยมุกขนาดเล็กที่เลี้ยงระดับผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นน้ำ ความหนาของชั้นมุกจะเพิ่มขึ้นทุกเดือน (ตารางที่ 4) โดยเฉพาะที่ระดับผิวน้ำเริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคมเป็นต้นไป (หลังจากเลี้ยงไปได้ 5 เดือน) ชั้นมุกจะหนาถึง 0.564, 0.612, 0.616, 0.648 และ 0.648 มม. ตามลำดับ จะเห็นว่าหอยมุกขนาดเล็กที่เลี้ยงระดับผิวน้ำจะมีความหนาของชั้นมุกมากกว่าที่ระดับกลางน้ำและพื้นน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในเดือนที่ 7 ของการเลี้ยงเพราะชั้นมุกหนาถึง 0.612 มม. และค่อนข้างคงที่จนถึงเดือนสุดท้าย ในขณะที่การเลี้ยงระดับกลางน้ำและพื้นน้ำ อาจต้องใช้เวลามากกว่า 10 เดือนจึงจะได้ชั้นมุกหนาเท่ากับที่เลี้ยงระดับผิวน้ำ อย่างไรก็ตามหลังจากติดตามสังเกตผลการเลี้ยงหอยมุก พบว่าหอยมุกจะเคลือบมุก

ให้มีความหนาของชั้นมุกคงที่ในระดับหนึ่งเท่านั้น เพราะหากปล่อยให้หอยเคลือบชั้นมุกไปเรื่อย ๆ โดยไม่เก็บผลผลิต มุกที่ได้จะเสียรูปทรง (ภาพที่ 7) และไม่สามารถนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าที่ดี



ภาพที่ 7 แสดงการเคลือบชั้นมุกที่เสียรูปทรง

ตารางที่ 5 ความหนาของชั้นมุก (มม.) ในหอยมุกขนาดกลางที่เลี้ยงระดับความลึกผิวน้ำ กลางน้ำและพื้นน้ำ ในระยะเวลา 10 เดือน

เดือน/ระดับน้ำ	ผิวน้ำ (a)	กลางน้ำ (b)	พื้นน้ำ (c)
กุมภาพันธ์	0.043	0.056	0.050
มีนาคม	0.212	0.130	0.128
เมษายน	0.240	0.212	0.196
พฤษภาคม	0.296	0.280	0.200
มิถุนายน	0.324	0.356	0.236
กรกฎาคม	0.429 bc	0.404 ac	0.364 ab
สิงหาคม	0.540	0.560	0.512
กันยายน	0.516	0.577	0.544
ตุลาคม	0.548	0.588	0.544
พฤศจิกายน	0.646	0.600	0.584

หมายเหตุ คอลัมน์ที่ไม่มีอักษรกำกับแสดงว่าไม่มีความแตกต่างจากคอลัมน์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$)

คอลัมน์ที่มีอักษรกำกับแสดงว่ามีความแตกต่างจากคอลัมน์นั้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

หอยมุกขนาดกลางที่เลี้ยง 3 ระดับความลึก การสร้างชั้นมุกของหอยไม่แตกต่างกันเลย ยกเว้นเดือนกรกฎาคมทั้ง 3 ระดับความลึกจะมีชั้นมุกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ระดับผิวน้ำจะมีชั้นมุกหนากว่าที่ระดับอื่น ๆ และหลังจากเดือนกรกฎาคมการสร้างชั้นมุกจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

ตารางที่ 6 ความหนาของชั้นมุก (มม.) ในหอยมุกขนาดใหญ่ ที่ระดับความลึกผิวน้ำ กลางน้ำและพื้นน้ำ ในระยะเวลา 10 เดือน

เดือน/ระดับน้ำ	ผิวน้ำ (a)	กลางน้ำ (b)	พื้นน้ำ (c)
กุมภาพันธ์	0.072	0.052	0.173
มีนาคม	0.104	0.096	0.128
เมษายน	0.252	0.160	0.210
พฤษภาคม	0.248 c	0.192 c	0.328 ab
มิถุนายน	0.252 c	0.236 c	0.380 ab
กรกฎาคม	0.377 b	0.276 ac	0.384 b
สิงหาคม	0.417 b	0.320 ac	0.432 b
กันยายน	0.476 b	0.320 ac	0.448 b
ตุลาคม	0.504 bc	0.348 ac	0.436 ab
พฤศจิกายน	0.532 bc	0.380 ac	0.436 ab

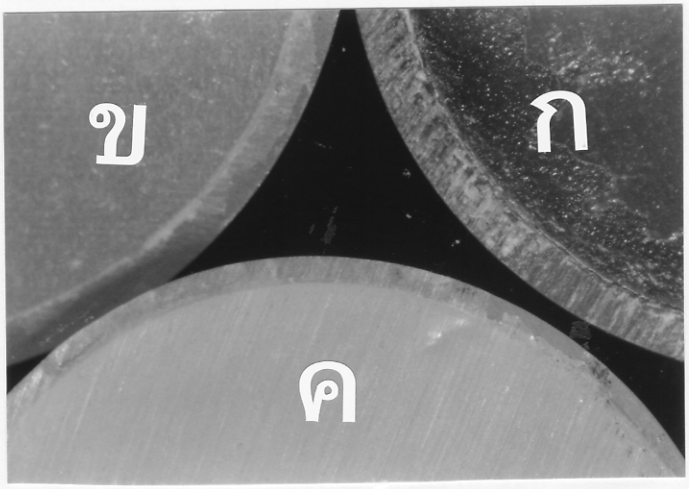
หมายเหตุ คอลัมน์ที่ไม่มีอักษรกำกับแสดงว่าไม่มีความแตกต่างจากคอลัมน์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$)
คอลัมน์ที่มีอักษรกำกับแสดงว่ามีความแตกต่างจากคอลัมน์นั้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

การเคลือบชั้นมุกในหอยมุกขนาดใหญ่ที่ระดับผิวน้ำมีความหนามากกว่าระดับกลางน้ำและพื้นน้ำอย่างมีนัยสำคัญ ในเดือนตุลาคมและเดือนพฤศจิกายนชั้นมุกที่ระดับผิวน้ำหนามากที่สุด คือ 0.504 และ 0.532 มม.**ตามลำดับ ในขณะที่พื้นน้ำหนา** 0.436 และ 0.436 มม. **ตามลำดับ ซึ่งหากเลี้ยงหอยมุกต่อไปแนวโน้มการเคลือบมุกในระดับนี้จะคงที่ ส่วนระดับกลางน้ำการเคลือบชั้นมุกน้อยที่สุด คือ** 0.348 และ 0.380 มม. **ตามลำดับ ดังนั้นในหอยขนาดใหญ่การเคลือบมุกเกิดช้ามาก อาจต้องใช้เวลามากกว่า** 10 **เดือน จึงจะได้ความหนาของชั้นมุกเท่ากับการเคลือบของหอยขนาดเล็ก**

จากการทดลองนี้จึงพบว่าที่ระดับความลึกของน้ำทะเลและขนาดของหอยมุกกัลปังหามีผลต่อการเคลือบชั้นมุก คือ หอยมุกขนาดเล็กจะเคลือบชั้นมุกได้หนาที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการเคลือบชั้นมุกของหอยขนาดกลางและขนาดใหญ่ จินตนา (2536) กล่าวว่าขนาดและอายุของหอยมีผลต่อการสร้างมุก คือ หอยที่มีขนาดใหญ่เกินไปอาจหมายถึงหอยที่มีอายุมากเกินไป ไม่เหมาะที่จะนำมาเลี้ยงเพื่อผลิตมุก สำหรับหอยมุกจานขนาดที่เหมาะสม คือ 4-8 นิ้ว หอยที่มีอายุมากหรือน้อยเกินไปจะให้มุกที่ไม่สวยงามเท่าที่ควร ซึ่งโดยปกติหอยมุกจานที่นำมาใช้เพื่อผลิตมุกจะมีอายุอยู่ระหว่าง 2-4 ปี

จากการเลี้ยงหอยมุกกัลปังหาเพื่อผลิตไข่มุกชีกที่ระดับความลึกของน้ำทะเลทั้ง 3 ระดับในครั้งนี้ พบว่าหอยมุกจะเคลือบชั้นมุกได้ดีที่ระดับผิวน้ำ นั่นคือ **หอยมุกทุกขนาดที่เลี้ยงระดับผิวน้ำจะมีการเคลือบชั้นมุกได้ดีที่สุดโดยเฉพาะหอยมุกขนาดเล็ก** ซึ่งใช้เวลาเลี้ยงเพียง 7 เดือนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนสิงหาคม และความหนาของชั้นมุกที่ได้ คือ 0.612 มม. ส่วนในเดือนต่อ ๆ มาความหนาจะค่อย ๆ เพิ่มทีละน้อยจนคงที่ในเดือนตุลาคมและพฤศจิกายน เป็น 0.648 มม. ในขณะที่ระดับกลางน้ำและพื้นน้ำต้องใช้ระยะเวลามากกว่า 10 เดือนจึงจะเคลือบได้ความหนาประมาณนั้น

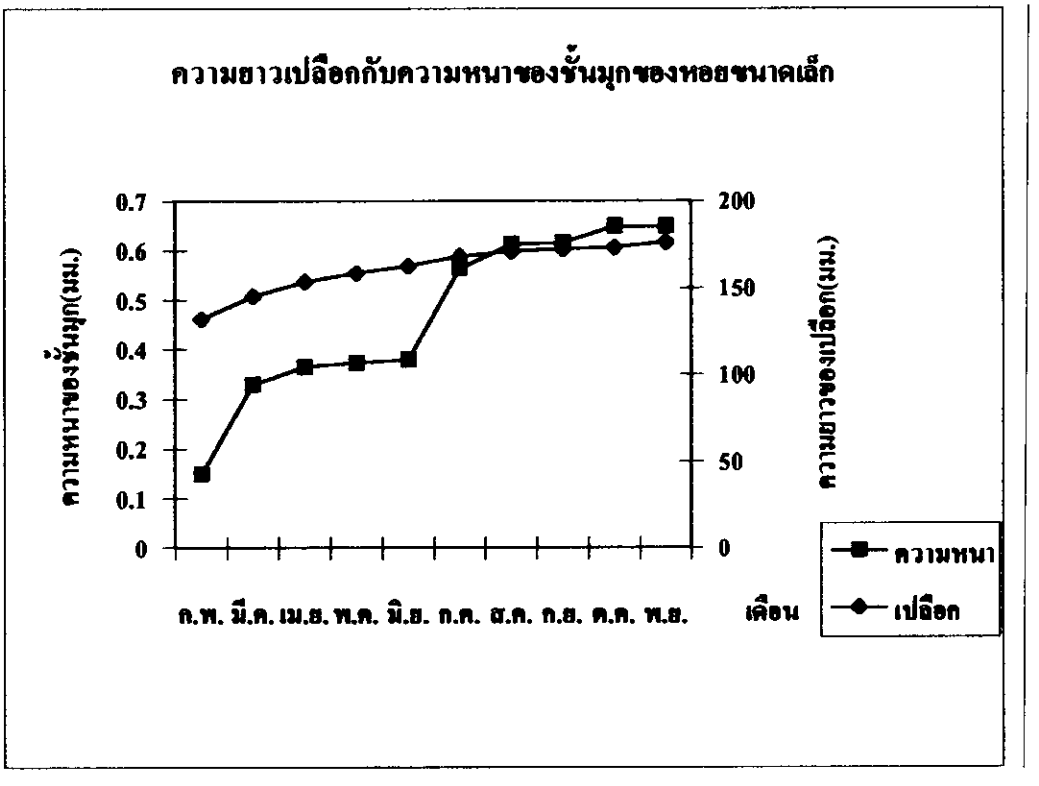
ในหอยขนาดกลางที่เลี้ยงระดับผิวน้ำต้องใช้ระยะเวลาถึง 10 เดือน (เดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤศจิกายน) หอยมุกจึงจะเคลือบได้มุกหนา 0.646 มม. ส่วนหอยมุกขนาดใหญ่ที่เลี้ยงระดับผิวน้ำหอยจะเคลือบชั้นมุกได้หนากว่าที่เลี้ยงระดับอื่นถึงแม้ว่าอาจจะต้องใช้ระยะเวลานานกว่า 10 เดือนซึ่งใช้เวลานานกว่าหอยขนาดเล็กและขนาดกลางที่เลี้ยงในระดับเดียวกัน (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 เปรียบเทียบความหนาของชั้นมุกในหอยขนาดเล็กที่ระดับความลึกผิวน้ำ (ก) กลางน้ำ (ข) และพื้นน้ำ (ค) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ในช่วง 10 เดือนของการเลี้ยง เมื่อพิจารณาความหนาของชั้นมุก จะมีความสอดคล้องกับการเจริญเติบโตด้านความยาวเปลือกของหอยมุก นั่นคือ การเลี้ยงหอยมุกที่ระดับผิวน้ำจะได้มุกที่มีความหนามากกว่าการเลี้ยงที่ระดับลึกลงไป ในขณะเดียวกันการเจริญเติบโตด้านความยาวเปลือกของหอยมุกที่เลี้ยงระดับผิวน้ำก็มากกว่าที่ระดับลึกลงไปด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะหอยมุกขนาดเล็กจะผลิตชั้นมุกได้หนากว่าหอยมุกขนาดกลางและขนาดใหญ่ในระยะเวลาเลี้ยงที่เท่ากัน (ภาพที่ 9)

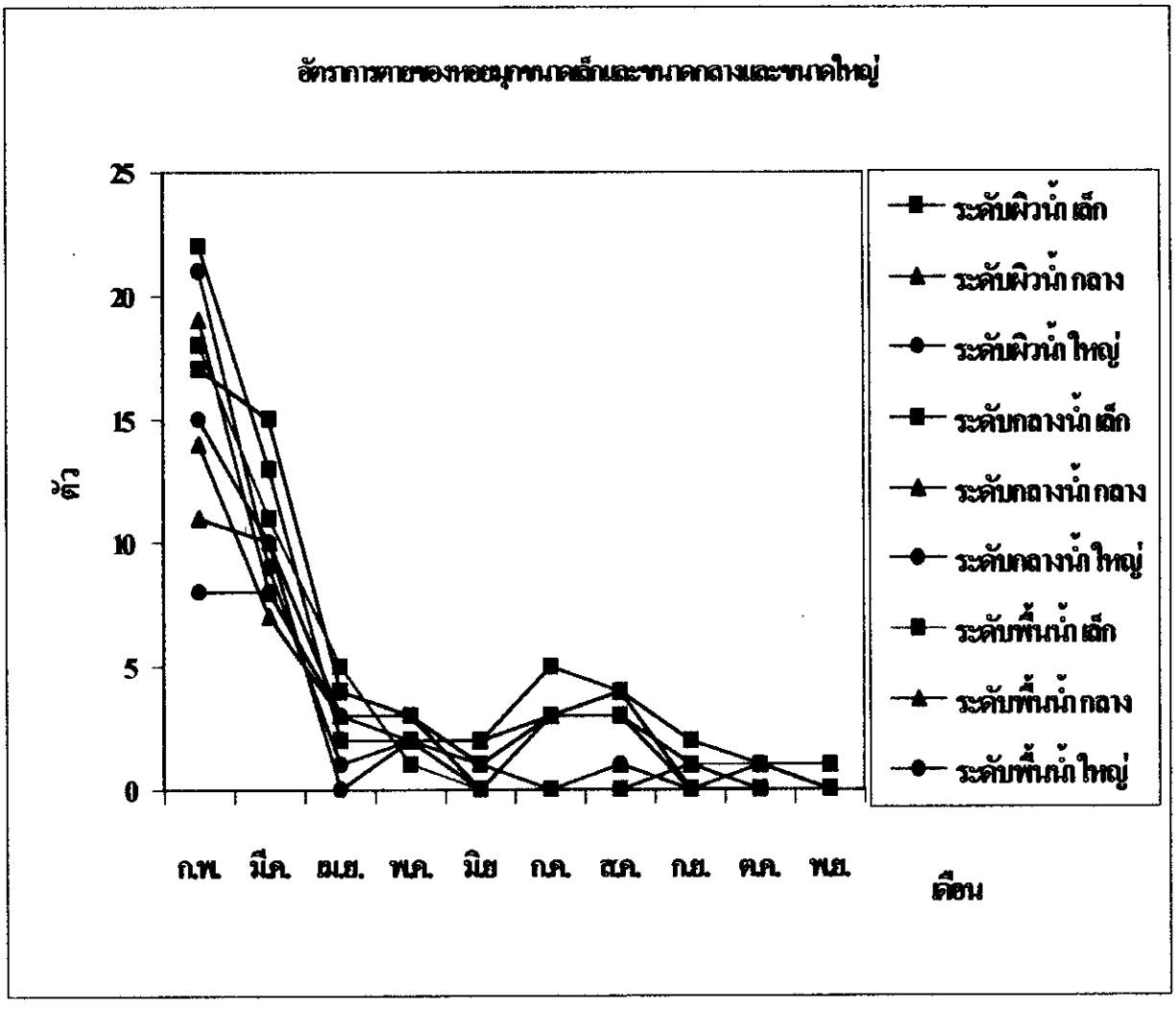
แต่ความหนาของชั้นมุกที่ได้ จะไม่สอดคล้องกับอัตราการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของหอยมุก เนื่องจากที่ระดับผิวน้ำ อัตราการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของหอยมุกจะน้อยกว่าที่ระดับกลางน้ำ



ภาพที่ 9 กราฟเปรียบเทียบความยาวของเปลือกกับความหนาของชั้นมุกของหอยมุกขนาดเล็กที่เลี้ยงระดับผิวน้ำ ในรอบระยะเวลา 10 เดือน

3. อัตราการตายของหอยมุก

จากการทดลองเลี้ยงหอยมุกขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ที่ระดับความลึกผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นน้ำ มีหอยมุกตายในแต่ละเดือน (ตารางที่ 7 ในภาคผนวก) ซึ่งนำผลมาเปรียบเทียบ (ภาพที่ 10) ดังต่อไปนี้



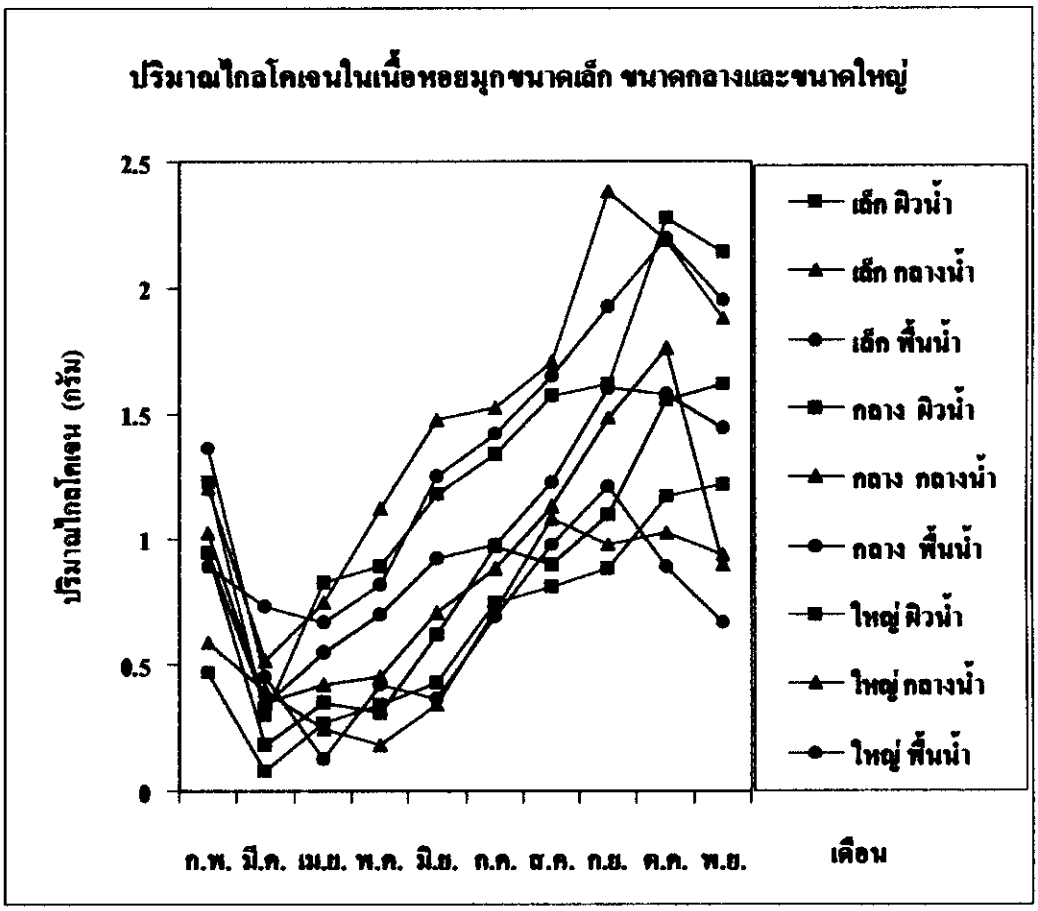
ภาพที่ 10 กราฟเปรียบเทียบอัตราการตายของหอยมุกขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ที่ระดับความลึกผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นน้ำ ในช่วง 10 เดือน

หอยมุกไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็ก ขนาดกลาง หรือขนาดใหญ่ที่เลี้ยงในทุกระดับความลึกของน้ำจะตายมากที่สุดในช่วง 2 เดือนแรกของการทดลอง อาจเนื่องมาจากหอยได้รับสิ่งแปลกปลอมจากแกนมุกที่ติดตรงเปลือกด้านใน ซึ่งทำให้หอยพยายามจะขับแกนมุกออกเพราะเกิดความระคายเคือง บางชุดการทดลองหอยมุกจะตายหมดทั้งพวง (พวงละ 15 ตัว) เมื่อหอยมุกตายเปลือกจะอ้าออกจึงเป็นการดึงดูดให้สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่อาศัยบริเวณนั้นเข้ามากินเนื้อหอย และรบกวนการกรองกินอาหารของหอยตัวอื่น ๆ หอยมุกทั้งขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ที่เลี้ยงระดับผิวน้ำจะมีอัตราการตายมากที่สุด คือ 36%, 30.6% และ 25.3% ตามลำดับ รองลงมา คือ ระดับกลางน้ำเป็น 26%, 24.6% และ 19.3% ตามลำดับ และระดับพื้นน้ำเป็น 24%, 16% และ 12% ตามลำดับ

4. ปริมาณไกลโคเจนในเนื้อหอยมุก

จากการทดลอง (ภาพที่ 11) พบว่าปริมาณของไกลโคเจนในหอยมุกทั้ง 3 ขนาดและที่ความลึกทั้ง 3 ระดับมีแนวโน้มในทางเดียวกัน คือ ในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายนปริมาณไกลโคเจนจะลดลงอย่างเห็นได้ชัด จากนั้นจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มลดลงอีกครั้งในเดือนพฤศจิกายน ช่วงที่ปริมาณไกลโคเจนลดลงในเดือนแรก ๆ อาจเป็นเพราะว่าหอยมุกได้รับสิ่งแปลกปลอมจากแกนมุก จึงพยายามที่จะขับออก ซึ่งต้องใช้พลังงานมาก ดังนั้นปริมาณไกลโคเจนที่วัดได้จึงน้อยในเดือนดังกล่าว จากนั้นหอยมุกสามารถปรับตัวได้และค่อย ๆ เก็บสะสมไกลโคเจนเพิ่มขึ้นในเดือนถัดมา และพบว่าในช่วงเดือนที่มีการสะสมไกลโคเจนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ นั้น หอยมุกขนาดเล็กจะมีการสะสมไกลโคเจนในกล้ามเนื้อมากกว่าหอยมุกขนาดกลางและขนาดใหญ่ในทุกระดับน้ำที่เลี้ยงซึ่งสัมพันธ์กับการสร้างชั้นมุกคือในหอยขนาดเล็กจะสร้างชั้นมุกได้หนากว่าหอยมุกขนาดกลางและขนาดใหญ่ในทุกระดับน้ำด้วยเช่นกัน

แต่ทั้งนี้ความสัมพันธ์หรือกลไกระหว่างการสร้างมุกกับปริมาณไกลโคเจนที่พบในเนื้อหอยคงต้องศึกษารายละเอียดมากกว่านี้เพราะส่วนหนึ่งหอยต้องใช้ไกลโคเจนในการสร้างระบบสืบพันธุ์ด้วย Shinomiya,*et.al.* (1999) พบว่าปริมาณไกลโคเจนในหอยมุกจะขึ้นอยู่กับปริมาณการกินอาหารและการเจริญเติบโตเต็มที่ของระบบสืบพันธุ์เป็นสำคัญ โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ในการเพาะเลี้ยงหอยมุกอาโกยา (*Pinctada fucata*) ช่วงเดือนพฤษภาคมปี 1996 ถึงกรกฎาคมปี 1997 แล้ววัดหาปริมาณไกลโคเจนในกล้ามเนื้อ พบว่าปริมาณไกลโคเจนจะแตกต่างกันตามฤดูกาลซึ่งขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารอาหารในทะเล และปริมาณไกลโคเจนจะลดลงเมื่อมีการเพิ่มการทำงานของเอนไซม์ phosphorylase, phosphofructokinase และ pyruvate kinase ในช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคม หลังจากนั้นปริมาณไกลโคเจนจะลดต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน



ภาพที่ 11 กราฟเปรียบเทียบปริมาณไกลโคเจน (กรัม) ในเนื้อหอยมุกขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ที่เลี้ยงระดับผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นน้ำ ในช่วง 10 เดือน

5. สิ่งมีชีวิตที่เกาะบนเปลือกหอยมุก

ผลการทดลองหาชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่มาเกาะบนเปลือกหอยมุก (ภาพที่ 5) ผลที่ได้ คือ สิ่งมีชีวิตที่พบส่วนใหญ่จะเป็นพวกเพรียง ตัวอ่อนของหอยมุก (*Pinctada* sp.) ลูกปู หอยแมลงภู่ หอยเชลล์ หอยนางรมขนาดเล็ก เม่นทะเล ดาวเปราะ ปะการัง และสาหร่าย โดยชนิดของสิ่งมีชีวิตที่พบจะขึ้นกับระดับน้ำที่เลี้ยงหอยมุก ดังข้อมูลต่อไปนี้

สิ่งมีชีวิตที่พบบริเวณผิวน้ำส่วนใหญ่เป็นเพรียงหินมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ลูกหอยแมลงภู่ หอยนางรม และลูกปู ตามลำดับ

ระดับกลางน้ำและพื้นน้ำพบสิ่งมีชีวิตเช่นเดียวกับที่พบบริเวณผิวน้ำ แต่พบปะการัง และเม่นทะเลด้วย ชนิดของสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่ที่พบระดับพื้นน้ำ คือ เม่นทะเล ดาวทะเล (ทั้งดาวเปราะและดาว

สาย) และหมึกยักษ์ขนาดเล็ก (octopus) ส่วนเพรียง ลูกหอย (*Pinctada sp.*) และปะการังจะพบคล้ายกับที่พบระดับผิวน้ำและกลางน้ำ

ตารางที่ 7 ปริมาณสิ่งมีชีวิตอื่นที่เกาะบนเปลือกของหอยมุกขนาดเล็ก (กรัม/ตัว) ที่ระดับความลึกผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นน้ำ ในระยะเวลา 10 เดือน

เดือน/ระดับน้ำ	ผิวน้ำ (a)	กลางน้ำ (b)	พื้นน้ำ (c)
กุมภาพันธ์	22.93 bc	15.40 ac	6.80 ab
มีนาคม	23.44 bc	12.34 ac	9.67 ab
เมษายน	15.84 c	13.25 c	12.00 ab
พฤษภาคม	15.40 c	15.35 c	13.49 ab
มิถุนายน	17.13 bc	10.83 ac	14.58 ab
กรกฎาคม	35.70 bc	31.07 ac	10.66 ab
สิงหาคม	35.23 bc	32.8 ac	8.95 ab
กันยายน	15.06 c	16.82 c	7.24 ab
ตุลาคม	19.01 bc	16.06 ac	8.9 ab
พฤศจิกายน	18.55 bc	14.15 ac	7.77 ab

หมายเหตุ คอลัมน์ที่ไม่มีอักษรกำกับแสดงว่าไม่มีความแตกต่างจากคอลัมน์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$)

คอลัมน์ที่มีอักษรกำกับแสดงว่ามีความแตกต่างจากคอลัมน์นั้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

จากตารางที่ 7 หอยมุกขนาดเล็กที่เลี้ยงบริเวณผิวน้ำจะถูกรบกวนจากการเกาะของสิ่งมีชีวิตอื่นมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหอยที่เลี้ยงระดับกลางน้ำและพื้นน้ำอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 8. ปริมาณสิ่งมีชีวิตอื่นที่เกาะบนเปลือกของหอยมุกขนาดกลาง (กรัม/ตัว) ที่ระดับความลึกผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นน้ำ ในระยะเวลา 10 เดือน

เดือน/ระดับน้ำ	ผิวน้ำ (a)	กลางน้ำ (b)	พื้นน้ำ (c)
กุมภาพันธ์	24.94 bc	11.17 a	11.20 a
มีนาคม	28.51 bc	22.46 ac	10.33 ab
เมษายน	30.60 bc	23.94 ac	26.99 ab
พฤษภาคม	25.41 bc	20.52 ac	28.80 ab
มิถุนายน	19.53 bc	13.56 a	12.92 a
กรกฎาคม	35.86 bc	27.20 ac	9.50 ab
สิงหาคม	36.35 bc	26.10 ac	9.21 ab
กันยายน	17.57 bc	14.31 ac	8.08 ab
ตุลาคม	17.38 bc	15.45 ac	10.04 ab
พฤศจิกายน	17.93 bc	14.36 ac	8.26 ab

หมายเหตุ คอลัมน์ที่ไม่มีอักษรกำกับแสดงว่าไม่มีความแตกต่างจากคอลัมน์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$)
คอลัมน์ที่มีอักษรกำกับแสดงว่ามีความแตกต่างจากคอลัมน์นั้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

สิ่งมีชีวิตที่มาเกาะบนเปลือกหอยมุกขนาดกลาง (ตารางที่ 8) ที่เลี้ยงทั้ง 3 ระดับมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ หอยมุกที่เลี้ยงระดับผิวน้ำจะพบสิ่งมีชีวิตที่เกาะบนเปลือกหอยมากที่สุดตลอดช่วงการทดลอง รองลงมาเป็นระดับกลางน้ำและพื้นน้ำตามลำดับ เช่นเดียวกับหอยมุกขนาดเล็ก

สำหรับหอยมุกขนาดเล็กและขนาดกลาง ในรอบ 10 เดือนของการเลี้ยง ช่วงเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม ที่ระดับผิวน้ำจะมีสิ่งมีชีวิตอื่นที่มาเกาะมากที่สุด ทั้งนี้ช่วงเดือนดังกล่าวตรงกับฤดูฝนซึ่งเป็นช่วงที่สัตว์น้ำบางชนิดผสมพันธุ์และวางไข่ เช่น เพรียง ลูกหอยมุก และลูกหอยแมลงภู่ เป็นต้น เนื่องจากการวางไข่และการเจริญของตัวอ่อนต้องอาศัยเกาะกับวัสดุอื่น ส่วนหอยมุกที่เลี้ยงระดับพื้นน้ำมีสิ่งมีชีวิตอื่นเกาะน้อยที่สุดเป็นเพราะปัจจัยแวดล้อมรวมทั้งอาหารธรรมชาติไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น ในขณะที่ช่วงเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน การเกาะของสิ่งมีชีวิตอื่นมีแนวโน้มลดลง อาจเป็นเพราะไม่ใช่ช่วงการผสมพันธุ์หรืออาจเป็นเพราะปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น (Taylor,*et. al.*, 1997b)

ตารางที่ 9 ปริมาณสิ่งมีชีวิตอื่นที่เกาะบนเปลือกหอยมุกขนาดใหญ่ (กรัม/ตัว) ที่ระดับความลึกผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นน้ำ ในระยะเวลา 10 เดือน

เดือน/ระดับน้ำ	ผิวน้ำ (a)	กลางน้ำ (b)	พื้นน้ำ (c)
กุมภาพันธ์	18.00 b	20.54 ac	18.13 b
มีนาคม	26.83 bc	18.30 a	17.48 a
เมษายน	31.44 bc	25.06 a	25.91 a
พฤษภาคม	21.31 bc	18.06 a	19.10 a
มิถุนายน	17.56 c	17.70 c	12.14 ab
กรกฎาคม	18.32 c	18.44 c	5.10 ab
สิงหาคม	19.01 bc	16.68 c	2.43 ab
กันยายน	22.90 bc	17.79 ac	4.08 ab
ตุลาคม	23.49 bc	18.29 ac	3.91 ab
พฤศจิกายน	23.78 bc	18.32 ac	5.7 ab

หมายเหตุ คอลัมน์ที่ไม่มีอักษรกำกับแสดงว่าไม่มีความแตกต่างจากคอลัมน์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$)
คอลัมน์ที่มีอักษรกำกับแสดงว่ามีความแตกต่างจากคอลัมน์นั้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

ปริมาณสิ่งมีชีวิตอื่นที่เกาะบนเปลือกหอยมุกขนาดใหญ่ (ตารางที่ 9) โดยทั่วไประดับผิวน้ำจะมีสิ่งมีชีวิตอื่นเกาะที่เปลือกมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ รองลงมาเป็นระดับกลางน้ำและพื้นน้ำ ตามลำดับเช่นเดียวกับหอยมุกขนาดเล็กและขนาดกลาง จากข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของหอยมุกทุกขนาด (ภาพที่ 6) ที่ระดับผิวน้ำจะมีอัตราการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักน้อยกว่าระดับกลางน้ำและพื้นน้ำ และจากข้อมูลอัตราการตายของหอยมุกทุกขนาด (ภาพที่ 10) ที่เลี้ยงระดับผิวน้ำจะมีอัตราการตายมากกว่าระดับอื่น ๆ ซึ่งสอดรับกับปริมาณของสิ่งมีชีวิตอื่นที่มาเกาะบนเปลือกที่ระดับผิวน้ำมากกว่าระดับอื่น ๆ ดังนั้นการเกาะของสิ่งมีชีวิตอื่นบนเปลือกหอยจึงมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและอัตราการตายของหอยมุก เนื่องจากสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะดูดน้ำเลี้ยงจากตัวหอย ส่งผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตของหอยมุกลดลงและอาจทำให้หอยตายได้ (Doroudi, 1996) ทั้งนี้จากการทดลองของราชันย์ (2535) ที่ทดลองเลี้ยงหอยมุกกัลปังหา ณ เกาะนาคา จ.ภูเก็ต ที่ความลึกต่างกัน 3 ระดับ คือ 1 เมตร 4 เมตรและ 8 เมตร โดยแบ่งหอยออกเป็น 2 ชุด ชุดแรกจะได้รับการทำความสะอาดเปลือกทุกเดือน ส่วนชุดที่ 2 ไม่ได้รับ

การทำความสะอาดเปลือกเลยตลอดการทดลอง เพื่อศึกษาผลของปริมาณของสิ่งมีชีวิตอื่นที่เกาะเปลือกหอย พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของหอยที่ 3 ระดับความลึก ไม่มีความแตกต่างอย่างเด่นชัด แต่หลังจากเลี้ยงไป 4 เดือน พบว่าที่ระดับความลึก 1 เมตรและ 4 เมตร จะพบสิ่งมีชีวิตอื่นมากกว่าที่ระดับ 8 เมตรถึง 14 เท่า ทำให้มีอัตราการตายของหอยถึง 40%, 33.33% และ 6.67% ตามลำดับ และจากการทดลองของ Taylor *et.al.* (1997b) ที่เลี้ยงหอยมุกจานอายุ 1 ปี ทำความสะอาดเปลือกหอยทุก ๆ 2 สัปดาห์และหลังจาก 16 สัปดาห์เก็บข้อมูลของสิ่งมีชีวิตอื่นที่มาเกาะในรูปของน้ำหนักแห้ง พบว่าอัตรารอดทุกชุดการทดลองเป็น 100% แต่สิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง โดยที่สิ่งมีชีวิตที่พบโดยทั่วไปเป็นพวกเพรียง ลูกหอย (*Pinctada* spp., *Pteria* spp. และ *Crasostrea* spp.) และไส้เดือนทะเล

จากการทดลองครั้งนี้ จะเห็นว่าขนาดของหอยมุกมีผลต่ออัตราการตาย โดยที่ระดับผิวน้ำหอยมุกทุกขนาดมีสิ่งมีชีวิตอื่นมาเกาะบนเปลือกมากกว่าที่ระดับอื่น ๆ แต่หอยมุกขนาดเล็กจะมีอัตราการตายมากกว่าหอยมุกขนาดกลางและหอยมุกขนาดใหญ่ คือ 36%, 26% และ 24% ตามลำดับ(ตารางที่ 7 ในภาคผนวก)ทั้งนี้เนื่องจากหอยมุกขนาดเล็กซึ่งเป็นหอยที่มีอายุน้อย (Morimitsu, 1985) เปลือกจะบางกว่าหอยขนาดใหญ่ จึงทำให้ง่ายต่อการรบกวนของสิ่งมีชีวิตอื่นโดยเฉพาะพวกเพรียง ลูกหอยมุกชนิดอื่น หอยแมลงภู่ และปะการัง และหอยจะตายเพิ่มขึ้นอีกในเดือนกรกฎาคมและสิงหาคมซึ่งเป็นเดือนที่มีสิ่งมีชีวิตอื่นเกาะมากที่สุด(ตารางที่ 7)ซึ่งสอดคล้องกับจินตนา (2536) ที่กล่าวว่าปัญหาสำคัญในการนำลูกหอยลงเลี้ยงในธรรมชาติ คือ สภาพแวดล้อมและคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำนั้น ๆ ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตอื่นที่เกาะบนเปลือกหอย เช่น เพรียง และฟองน้ำต่าง ๆ รวมทั้งตะกอนดินที่มาปกคลุมตัวหอยก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ลูกหอยมุกไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดีและมีอัตราการรอดตายต่ำ และได้ศึกษาสิ่งมีชีวิตอื่นที่เกาะบนหอยมุกอาโกยา (*Pinctada fucata*) พบว่าอัตราการรอดตายของหอยมุกมีความสัมพันธ์กับปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่มาเกาะโดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกเพรียงและ bryozoans

การเกาะของสิ่งมีชีวิตบนเปลือกหอย ถ้าเกาะในปริมาณมากจะทำให้เปลือกหอยมีรูปร่างผิดปกติ เปลือกหอยอาจแตก หรือเป็นรูเนื่องจากถูกพวกหอยชนิดอื่นเจาะขอบเปลือก (Taylor,*et.al.* 1997b) หรืออาจเป็นพวกจุลินทรีย์ที่เริ่มรุกรานเปลือกหอยก่อนเมื่อสภาพของเปลือกหอยเหมาะสม สิ่งมีชีวิตอื่นก็จะเข้ารุกรานในเวลาต่อมา การรุกรานจะเริ่มขึ้นบริเวณส่วนขอบของเปลือกเสมอ (Mao-Che,*et.al.*, 1996)

จากการทดลองเดือนกรกฎาคมและสิงหาคมพบการเกาะของสิ่งมีชีวิตอื่นบนเปลือกหอยมุกมากที่สุด โดยเฉพาะหอยมุกขนาดเล็กแต่จากตารางที่ 4 พบว่าในเดือนดังกล่าวความหนา

ของชั้นมุกเริ่มจะหนาขึ้น แสดงว่าการเกาะของสิ่งมีชีวิตอื่นบนเปลือกหอยไม่มีผลต่อการสร้างชั้นมุก แต่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและอัตราการตายเท่านั้น แต่จากตารางที่ 4 พบว่าในเดือนดังกล่าวความหนาของชั้นมุกเริ่มจะหนาขึ้น แสดงว่าการเกาะของสิ่งมีชีวิตอื่นบนเปลือกหอยไม่มีผลต่อการสร้างชั้นมุก แต่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและอัตราการตายเท่านั้น

6. ชนิดและปริมาณของอาหารธรรมชาติ

จากการศึกษาชนิดและปริมาณของอาหารธรรมชาติ ซึ่งหมายถึงชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนบริเวณที่เลี้ยงหอยมุกที่ระดับความลึกของน้ำทะเลแตกต่างกัน 3 ระดับ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤศจิกายน ได้ผลดังนี้

ชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่พบมี 3 ดิวิชัน (Division) 4 ชั้น (Class) 8 อันดับ (Order) 21 ครอบครัว (Family) และ 26 สกุล (Genus) แพลงก์ตอนพืชที่พบส่วนใหญ่อยู่ใน Division Chromophyta ที่พบมากมี 22 สกุลจากทั้งหมดที่พบ 26 สกุล และจะพบแพลงก์ตอนพืชมากกว่าแพลงก์ตอนสัตว์ (ตารางที่ 13) แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบมี 1 ไฟลัม (Phylum) 1 ชั้น 1 อันดับ สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์นี้ไม่ได้แยกลำดับจนถึงระดับสกุล

ผลการศึกษาปริมาณแพลงก์ตอนเฉลี่ยในรอบ 10 เดือน ที่ระดับความลึกต่างกัน (ตารางที่ 10-12) พบว่าระดับผิวน้ำมีปริมาณแพลงก์ตอนทุกสกุลมากที่สุด รองลงมาเป็นระดับกลางน้ำและพื้นน้ำตามลำดับ จึงมีผลทำให้หอยมุกที่เลี้ยงระดับผิวน้ำมีการเจริญเติบโตด้านความยาวเปลือกมากกว่าหอยมุกที่เลี้ยงระดับกลางน้ำและพื้นน้ำ ทั้งนี้สอดคล้องกับ Taylor,*et.al.* (1997b) ที่รายงานว่าการเลี้ยงหอยมุกที่พื้นทะเล หอยจะตายมากกว่าการเลี้ยงที่ระดับผิวน้ำ เนื่องจากมีความแตกต่างของปริมาณอาหาร และปริมาณสารแขวนลอยในน้ำ โดยเฉพาะปริมาณแพลงก์ตอนพืช ซึ่งพบที่ระดับผิวน้ำมากกว่า นั่นเอง

จากการทดลองครั้งนี้พบว่า ที่ระดับผิวน้ำในช่วงเดือนพฤษภาคม มิถุนายน และกรกฎาคม จะพบปริมาณแพลงก์ตอนน้อยกว่าเดือนอื่น ๆ จากนั้นปริมาณจะเพิ่มขึ้นในเดือนสิงหาคม และลดลงอีกในเดือนพฤศจิกายน ทั้งนี้จากรายงานของลัดดา (252-) พบว่าคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของน้ำมีอิทธิพลต่อชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอน เนื่องจากที่ระดับผิวน้ำจะได้รับแสงจากดวงอาทิตย์และมีอุณหภูมิสูงกว่าระดับอื่น จึงมีความเหมาะสมต่อการสังเคราะห์แสงและขยายพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืช ทำให้มีปริมาณแพลงก์ตอนสูงกว่าระดับอื่น

จะเห็นว่าในช่วงเดือนพฤศจิกายนทุกระดับน้ำจะมีปริมาณแพลงก์ตอนน้อยกว่าเดือนอื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับอัตราการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของหอยมุกทุกขนาดที่ลดลงมากในทุกระดับน้ำ

ชนิดของแพลงก์ตอนระดับผิวน้ำ พบสกุล Rhizosolinia มากที่สุด รองลงมาเป็นสกุล Chaetoceros จากรายงานของลัดดา (2542) กล่าวว่า Chaetoceros เป็นแพลงก์ตอนที่เป็นตัวบ่งชี้ (index) ความสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ โดยในทะเลที่มีธาตุอาหารสมบูรณ์จะพบปริมาณของ Chaetoceros มาก ในขณะที่แพลงก์ตอนสกุล Rhizosolinia เป็นตัวบ่งชี้ว่าบริเวณนั้นมีแร่ธาตุอาหารต่ำและมีสัตว์น้ำน้อย แพลงก์ตอนบางชนิด เช่น สกุล Chlorella, Spirulina, Skeletonema และ Chaetoceros นำมาเพาะเลี้ยงเป็นอาหารของสัตว์น้ำได้ โดยเฉพาะการอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน จากการทดลองครั้งนี้ ที่ระดับผิวน้ำไม่พบแพลงก์ตอนสกุล Skeletonema

ระดับกลางน้ำปริมาณของแพลงก์ตอนที่พบน้อยที่สุด อยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน จากนั้นเริ่มมีปริมาณเพิ่มขึ้นในเดือนถัดไป แล้วลดลงอีกครั้งในเดือนพฤศจิกายน ชนิดของแพลงก์ตอนที่พบมากที่สุดเป็นแพลงก์ตอนสกุล Rhizosolinia รองลงมาเป็นสกุล Chaetoceros เช่นเดียวกับที่ระดับผิวน้ำ แต่ระดับกลางน้ำจะพบแพลงก์ตอนในสกุล Skeletonema ด้วยระดับกลางน้ำมีปริมาณและชนิดของแพลงก์ตอนน้อยกว่าที่ระดับผิวน้ำ

ส่วนระดับพื้นน้ำมีปริมาณน้อยที่สุด โดยเฉพาะในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม ซึ่งแพลงก์ตอนที่มีปริมาณมากที่สุด คือ สกุล Rhizosolinia รองลงมาเป็นสกุล Chaetoceros แสดงว่าแพลงก์ตอนทั้งสองสกุลนี้มีกระจายอยู่ทั่วแหล่งน้ำ และไม่พบสกุล Skeletonema ในระดับพื้นน้ำเช่นเดียวกับระดับผิวน้ำ

ผลจากการทดลองในครั้งนี้ พบว่าการเจริญเติบโตของหอยมุกจะขึ้นกับปริมาณของแพลงก์ตอนมากกว่าชนิดของแพลงก์ตอน เนื่องจากระดับน้ำทั้ง 3 ระดับจะพบชนิดของแพลงก์ตอนเหมือนกัน โดยจะแตกต่างกันที่ปริมาณเท่านั้น ยิ่งไปกว่านั้นแพลงก์ตอนบางชนิดที่พบต่างกันในแต่ละระดับน้ำนั้น อาจจะไม่ได้เป็นอาหารที่หอยมุกต้องการหรือใช้ประโยชน์เพราะยังไม่ทราบแน่ชัดว่าอาหารของหอยที่แท้จริงเป็นแพลงก์ตอนจำพวกใด เนื่องจากหอยจะกรองกินอาหารที่ลอยมากับกระแสน้ำตามธรรมชาติตามขนาดของอาหารที่กรองได้ พบว่าลูกหอยวัยอ่อนสามารถกรองแพลงก์ตอนทุกชนิดที่มีขนาดเล็กกว่า10μได้ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวเช่น ไดอะตอม (diatom) นอกจากนั้นก็จะเป็นสิ่งเน่าเปื่อยต่าง ๆ (สุจรรยา, 2540) ดังนั้นการที่พบแพลงก์ตอนมากชนิดจึงไม่ได้หมายความว่าแหล่งน้ำนั้นสมบูรณ์มากกว่าแหล่งน้ำที่พบแพลงก์ตอนน้อยชนิด โดยอาจต้องประเมินจากดัชนีความหลากหลาย (diversity index) เพื่อตรวจสอบความเป็นมลภาวะ (pollution) ของแหล่งน้ำนั้นด้วย (ลัดดา, 2542)

ผลการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับณิภาวัลย์ (2539) ที่ได้ทดลองเลี้ยงหอยมุกน้ำจืด (*Chamberlainia hainesiana*) โดยพบว่าที่ระดับความลึก 2 เมตร มีปริมาณแพลงก์ตอนและมีคุณสมบัติของน้ำเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหอยมุกมากกว่าที่ระดับความลึก 5 เมตร และที่

ระดับพื้นน้ำตามลำดับ และจากการทดลองที่ระดับความลึกทั้ง 3 ระดับจะพบปริมาณแพลงก์ตอนน้อยในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคมซึ่งทางภาคใต้เป็นช่วงฤดูฝน ช่วงนี้น้ำจะมีความโปร่งใสน้อยกว่าช่วงฤดูร้อน ทำให้แสงแดดส่องไม่ถึง แพลงก์ตอนพืชจึงไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ อุณหภูมิที่ลดต่ำลงก็จะทำให้การขยายพันธุ์ของแพลงก์ตอนเป็นไปได้ช้า ส่วนเดือนพฤศจิกายนซึ่งเป็นเดือนที่ปริมาณแพลงก์ตอนลดลงอย่างเห็นได้ชัด อาจเนื่องมาจากเป็นช่วงที่มีพายุ เกิดตะกอนดิน ทำให้ค่าความโปร่งใสน้อย แพลงก์ตอนไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้จึงทำให้มีปริมาณแพลงก์ตอนน้อย นั่นเอง (Taylor,*et.al.*, 1997c)

ตารางที่ 10 แสดงชนิดและปริมาณ (ตัว/ม.^{3}) ของแพลงก์ตอนระดับผิวน้ำในรอบ 10 เดือน

ชนิด/ ปริมาณ	ก.พ.	มี.ค	เม.ย	พ.ค	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย	ต.ค	พ.ย.
Rhizosolina	2,200	3,448	2,590	2,241	1,379	1,901	2,586	1,971	2,931	1,875
Bidduplia	298	345	202	-	159	167	-	695	165	169
Pleurosigma	690	1,034	-	340	311	862	696	510	587	862
Bacterioastum	-	-	-	173	-	-	487	621	495	517
Ceratium	-	695	385	170	177	166	344	-	-	181
Naupluis	672	172	355	-	-	-	720	301	342	330
Melosira	171	-	-	-	3,448	-	-	169	-	-
Chaetoceros	2,241	1,704	1,897	1,688	363	1,034	1,734	2,235	2,759	690
Campylodiscus	-	-	325	164	-	171	188	166	160	-
Navicula	-	170	-	-	177	189	165	355	-	-
Thalassionema	168	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Protoperidinium	172	-	-	-	-	-	-	340	-	-
Ditylum	-	-	-	-	-	-	-	-	166	-
Triceratium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Skeletonema	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rotifer	-	-	-	-	-	-	177	-	-	-
Dinophysis	-	-	168	-	-	-	-	-	-	-
Anabaena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ethmodicus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hemiaulus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tetrapeda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia	342	-	574	690	-	165	201	-	-	-
Oscillatoria	-	122	-	-	-	109	-	132	-	-
Meridion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gyrosigma	118	-	-	-	-	235	-	-	-	130
Spirulina	201	-	-	-	-	158	-	-	-	105
Scenedesmus	-	-	-	111	-	-	166	-	-	-
Stephanopyxis	-	-	318	-	-	-	-	-	-	-
รวม	7,273	7,690	6,814	5,577	6,011	5,157	7,464	7,385	7,605	4,859

ตารางที่ 11 แสดงชนิดและปริมาณ (ตัว/ม.^{3}) ของแพลงก์ตอนระดับกลางน้ำในรอบ 10 เดือน

ชนิด/ ปริมาณ	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.
Rhizosolina	156	200	45	67	223	18	312	247	200	139
Bidduphia	45	22	25	40	28	71	-	37	56	10
Pleurosigma	134	67	48	88	71	-	23	40	121	51
Bacterioastum	65	-	-	59	-	59	91	66	22	-
Ceratium	-	-	-	18	20	-	-	-	-	-
Naupluis	19	-	69	22	27	-	63	43	32	-
Melosira	-	-	-	-	-	44	-	-	24	-
Chaetoceros	89	121	92	129	75	-	356	115	158	39
Campylodiscus	-	20	-	31	-	138	37	23	21	-
Navicula	19	-	-	-	-	20	-	-	-	-
Thalassionema	-	-	-	-	-	-	21	-	-	-
Protoperidinium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ditylum	-	-	-	-	-	25	-	-	27	-
Triceratium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Skeletonema	45	24	-	26	-	-	-	-	-	-
Rotifer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinophysis	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-
Anabaena	-	-	-	-	-	28	-	-	-	-
Ethmodicus	67	-	20	-	-	-	45	-	16	-
Hemiaulus	25	-	-	-	-	31	-	-	-	13
Tetrapeda	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-
Nitzschia	23	41	264	-	-	45	26	-	25	-
Oscillatoria	-	24	-	-	-	58	-	49	-	41
Meridion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24
Gyrosigma	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spirulina	22	-	-	-	65	-	-	-	-	-
Scenedesmus	-	15	54	30	-	-	-	-	-	37
Stephanopyxis	-	-	-	-	-	48	-	-	-	
รวม	763	553	617	510	509	609	974	620	702	354

ตารางที่ 12 แสดงชนิดและปริมาณ (ตัว/ม.^{3}) ของแพลงก์ตอนระดับพื้นน้ำในรอบ 10 เดือน

ชนิด/ ปริมาณ	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.
Rhizosolina	126	76	76	56	88	140	114	105	164	139
Bidduphia	-	36	22	20	-	-	25	-	-	10
Pleurosigma	27	41	38	63	-	17	51	30	57	62
Bacterioastum	24	-	-	-	12	-	-	-	-	-
Ceratium	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-
Naupluis	-	-	-	13	-	34	-	-	-	-
Melosira	-	70	-	-	-	-	101	-	-	-
Chaetoceros	114	13	126	20	17	41	-	142	67	40
Campylodiscus	-	-	-	25	10	-	-	-	-	-
Navicula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thalassionema	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-
Protoperidinium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ditylum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Triceratium	-	-	-	-	-	28	-	-	-	-
Skeletonema	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rotifer	-	12	-	16	-	-	-	-	-	-
Dinophysis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anabaena	14	-	-	10	38	-	-	16	-	-
Ethmodicus	-	13	-	-	21	-	-	-	-	-
Hemiaulus	-	-	17	-	-	-	-	-	19	24
Tetrapeda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia	-	25	11	15	30	-	-	-	-	-
Oscillatoria	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
Meridion	-	-	-	-	12	-	-	-	18	-
Gyrosigma	48	11	-	-	-	-	-	-	-	-
Spirulina	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-
Scenedesmus	-	15	-	-	-	-	13	11	-	-
Stephanopyxis	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-
รวม	353	312	290	256	265	260	326	293	325	275

ตารางที่ 13 แสดงการจำแนกแพลงก์ตอนที่พบในการทดลองเลี้ยงหอยนุกกัลปังหา จ.ภูเก็ต

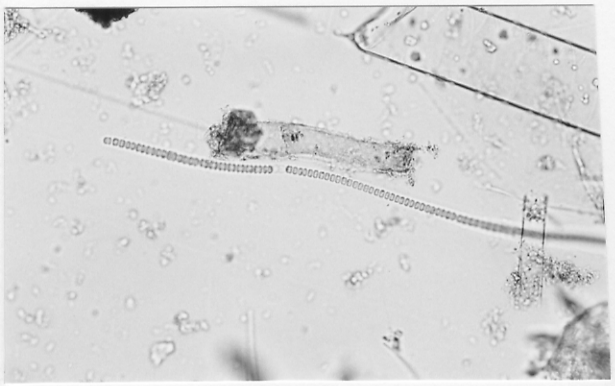
แพลงก์ตอนพืช

Division	Class	Order	Family	Genus
Cyanophyta	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocales	Anabaena
			Oscillatoriaceae	Oscillatoria
				Spirulina
Chromophyta	Bacillariophyceae	Coscinodiscineae	Melosiraceae	Merosira
				Stephanopyxis
			Thalassiosiraceae	Skeletonema
		Biddulphiales	Rhizosoleniaceae	Rhizosolenia
			Hemiaulaceae	Hemiaulus
			Biddulphiaceae	Bidduphia
			Lithodesmaceae	Ditylum
			Eupodiscaceae	Triceratium
			Coscinodiscaceae	Ethmodicus
			Chaetoceraceae	Chaetoceros
				Bacteriastrum
			Asterolampraceae	Pseudoguinardia
		Bacillariales	Fragilariaceae	Meridion
			Toxariaceae	Thalassionema
			Naviculaceae	Pleurosigma
				Gyrosigma
				Navicula
			Bacillariaceae	Nitzschia
			Surirellaceae	Campylodiscus
	Dinophyceae	Dinophysiales	Dinophysiaceae	Dinophysis
		Gonyaulacales	Ceratiaceae	Ceratium
		Peridiniales	Protoperidiniaceae	Protoperidinium
Chorophyta	Chlorophyceae	Chlorococcales	Scenedesmaceae	Scenedesmus

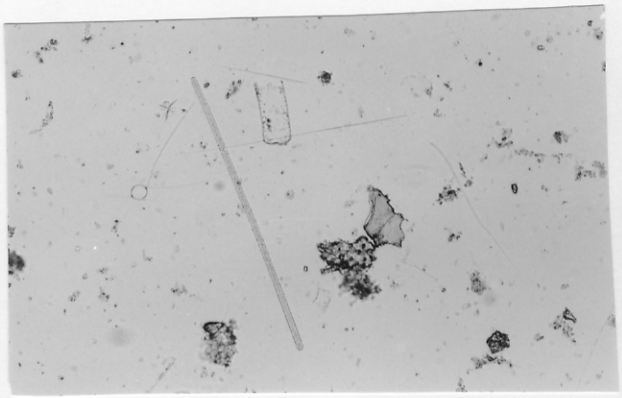
แพลงก์ตอนสัตว์

Phylum	Class	Order	
Arthropoda	Crustacea	Euphausiacea	*Nauplius
		Cyclopoida	*Copepod

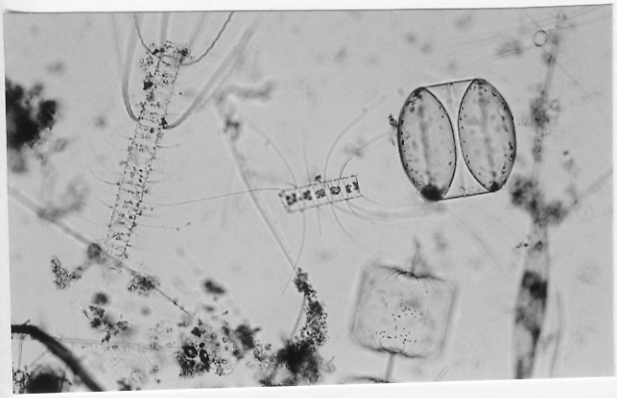
* ไม่ได้แยกลำดับจนถึงระดับสกุล



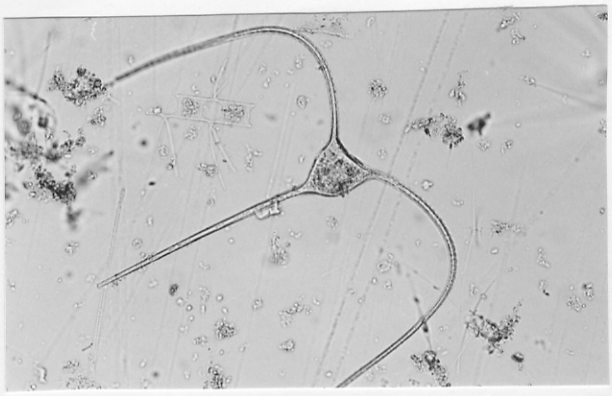
Anabaena (200x)



Oscillatoria (400x)

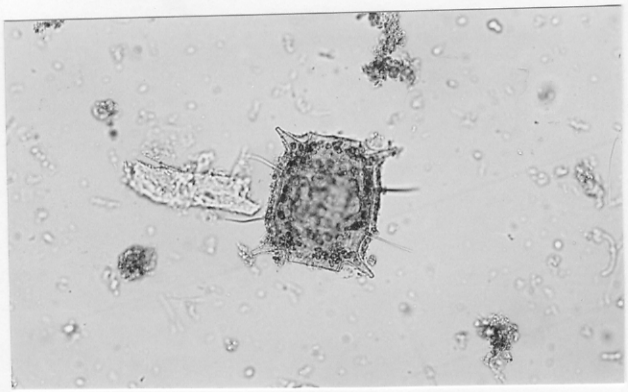


Merosira Ditylum (200x)

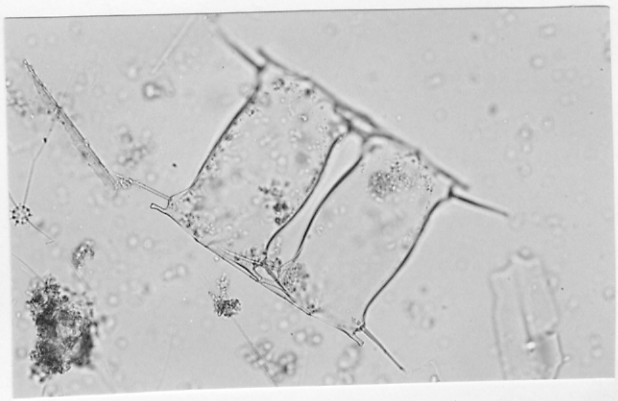


Ceratium (200x)

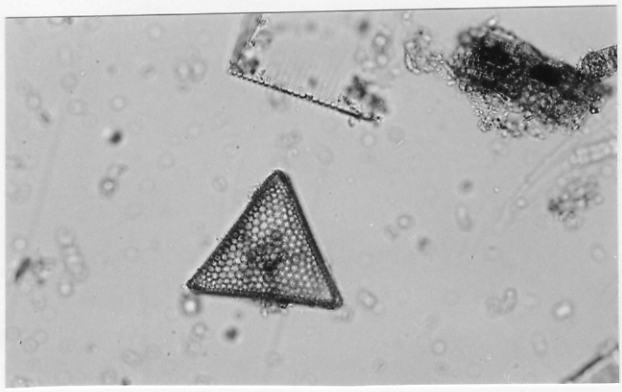
ภาพที่ 12 แสดงแพลงก์ตอนพืชที่พบบางชนิด



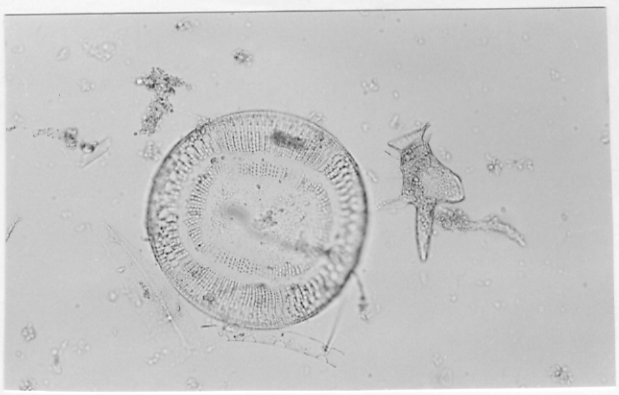
Biddulphiales (200x)



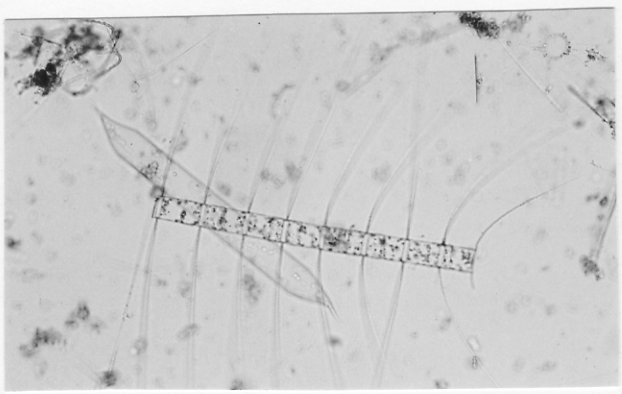
Hemiaulus (200x)



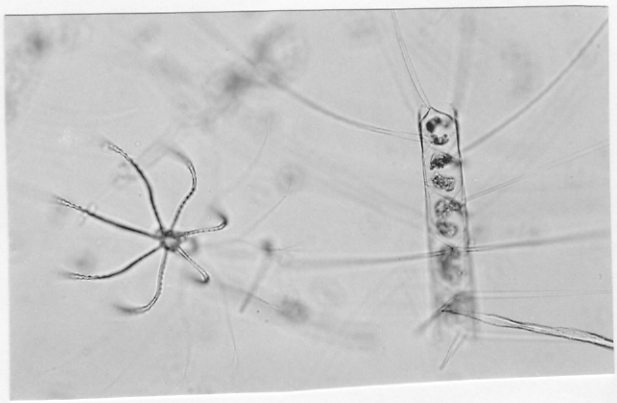
Triceratium (100x)



Campylodiscus Dinophysis (100x)

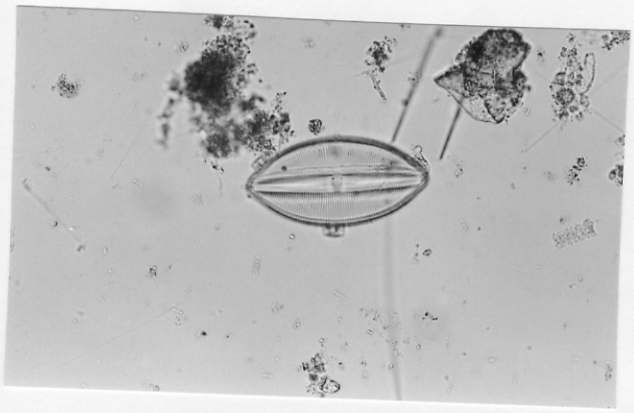


Chaetoceros (400x)

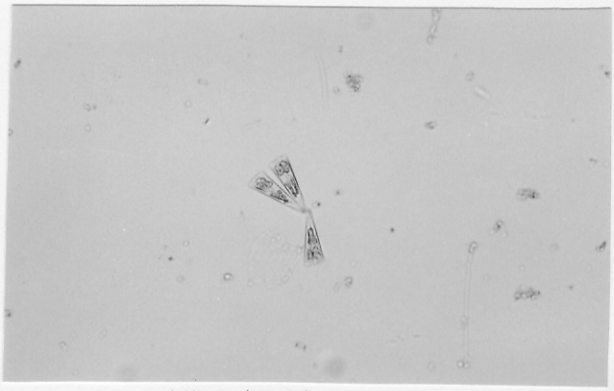


Bacteriastrum (200x)

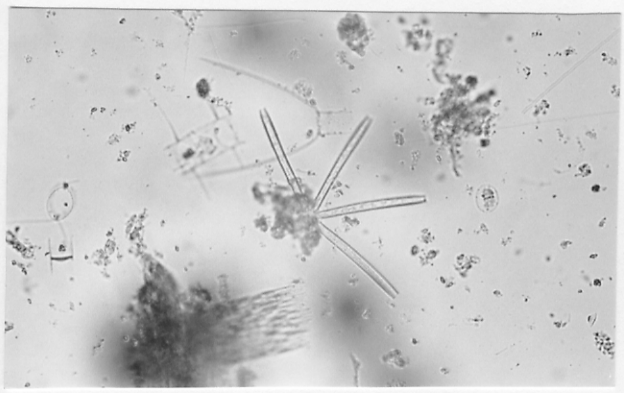
ภาพที่ 12 (ต่อ) แสดงแพลงก์ตอนพืชที่พบบางชนิด



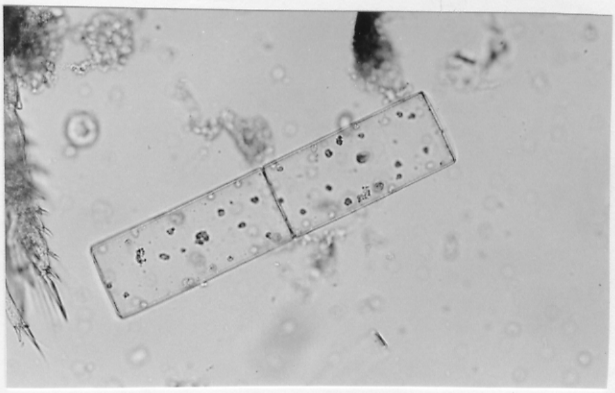
Navicula (200x)



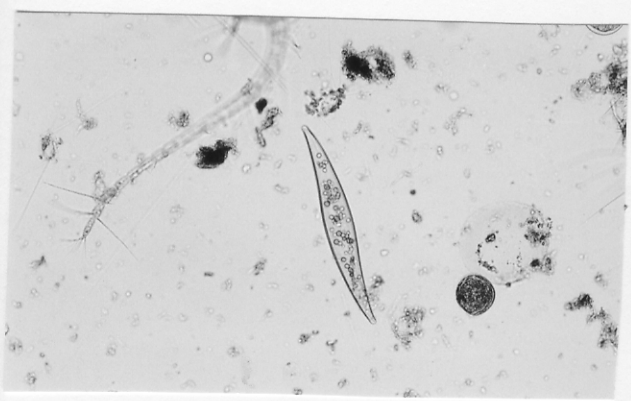
Meridion (200x)



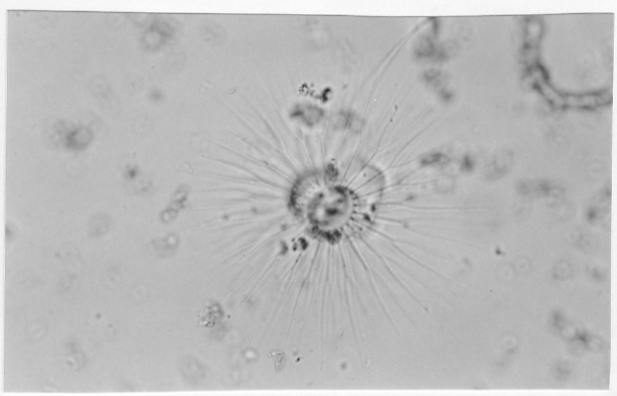
Thalassionema (200x)



Rhizosolinia (200x)



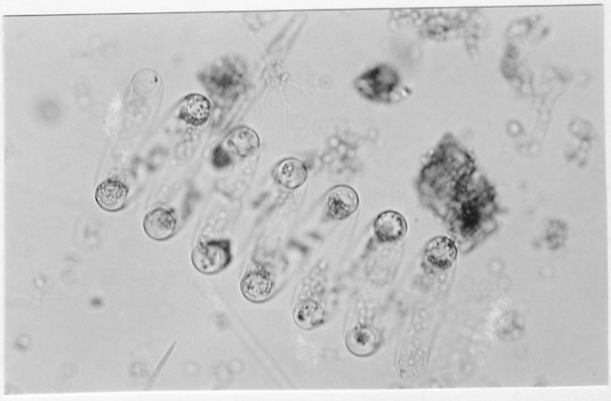
Gyrosigma (200x)



Bacteriastrum (200x)

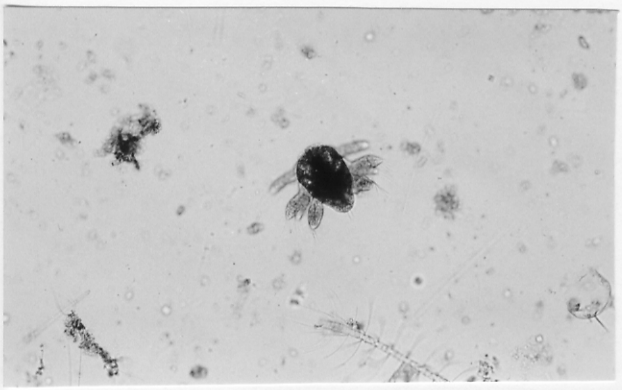
ภาพที่ 12 (ต่อ) แสดงแพลงก์ตอนพืชที่พบบางชนิด

Stephanopyxis(200x)



Rhizosolinia (200x)

ภาพที่ 12 (ต่อ) แสดงแพลงก์ตอนพืชบางชนิดที่พบ



Nauplius (200x)

Copepod (200x)

ภาพที่ 13 แสดงแพลงก์ตอนสัตว์บางชนิดที่พบ

7. คุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของน้ำบริเวณที่เลี้ยงหอยมุก

ตารางที่ 14 แสดงคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของน้ำบริเวณที่เลี้ยงหอยมุกระดับผิวน้ำ

คุณสมบัติของน้ำ	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.
ความเค็ม (ppt)	32.2	33.1	33.4	31.5	29.8	31.2	32.5	31.5	31.4	31.8
ความโปร่งใส (ซม.)	80.0	65.0	75.0	110.0	130.0	130.0	145.0	140.0	150.0	150.0
อุณหภูมิอากาศ (°C)	29.0	30.0	32.0	32.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0
อุณหภูมิ น้ำ (°C)	29.5	31.0	32.5	32.0	28.0	29.0	29.0	28.0	29.0	29.0
ความเป็นกรด-เบส	8.04	8.10	8.30	7.92	8.65	7.80	8.39	8.53	8.02	8.28
DO (มก./ล)	5.4	5.6	5.4	6.2	6.1	5.4	5.4	5.2	5.2	5.3
แอมโมเนีย (มก./ล)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ไนไตรท์(ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

เครื่องหมาย – หมายถึงปริมาณสารน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ด้วยเครื่อง UV-1601

ตารางที่ 15 แสดงคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของน้ำบริเวณที่เลี้ยงหอยมุกระดับกลางน้ำ

คุณสมบัติของน้ำ	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.
ความเค็ม (ppt)	32.5	33.5	33.0	31.0	30.0	32.0	32.8	32.5	31.5	32.0
อุณหภูมิอากาศ (°C)	29.0	30.0	32.0	32.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0
อุณหภูมิ น้ำ (°C)	28.0	29.0	31.5	31.5	29.0	28.5	29.0	28.5	28.0	29.0
ความเป็นกรด-เบส	7.84	8.11	7.30	7.85	8.40	7.80	8.26	8.43	7.92	8.14
DO (มก./ล)	5.3	5.3	5.0	5.8	5.5	5.2	5.4	5.1	4.9	4.9
แอมโมเนีย (มก./ล)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ไนไตรท์ (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

เครื่องหมาย – หมายถึงปริมาณสารน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ด้วยเครื่อง UV-1601

ตารางที่ 16 แสดงคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของน้ำบริเวณที่เลี้ยงหอยมุกระดับพื้นน้ำ

คุณสมบัติของน้ำ	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค.	ส.ค	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.
ความเค็ม (ppt)	32.5	33.5	33.0	31.0	30.0	32.0	32.8	32.5	31.5	32.0
อุณหภูมิอากาศ (°C)	29.0	32.0	32.0	30.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0
อุณหภูมิ น้ำ (°C)	28.0	28.9	31.5	31.5	30.0	28.8	28.2	28.5	27.8	28.0
ความเป็นกรด-เบส	7.70	8.06	7.34	7.85	8.22	7.75	8.21	8.08	7.90	8.01
DO (มก./ล)	5.1	5.2	5.0	5.7	5.4	5.1	5.4	5.1	4.8	4.9
แอมโมเนีย (มก./ล)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ไนไตรท์ (ppm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

เครื่องหมาย – หมายถึงปริมาณสารน้อยมากจนไม่สามารถวัดได้ด้วยเครื่อง UV-1601

7.1 ความเค็มของน้ำ

ผลการศึกษาความเค็มของน้ำทั้ง 3 ระดับในแหล่งเลี้ยงหอยมุกบริเวณแพแหลมหิน จังหวัดภูเก็ต ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤศจิกายนมีความเค็มอยู่ในช่วง 29.8-33.5 ppt. ที่ระดับผิวน้ำ (ความเค็มอยู่ในช่วง 29.8-33.4 ppt.) จะมีความเค็มต่ำกว่าระดับกลางน้ำ (ความเค็มอยู่ในช่วง 30.0-33.5 ppt.) และพื้นน้ำ (ความเค็มอยู่ในช่วง 30.0-33.5 ppt.) เล็กน้อย เนื่องจากจังหวัดภูเก็ตมีฝนตกในช่วงเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนพฤศจิกายน น้ำฝนที่ตกลงมาเจือจางน้ำทะเลจึงทำให้ระดับผิวน้ำมีความเค็มต่ำกว่าเล็กน้อย สอดคล้องกับชาญยุทธ์ (2533) ซึ่งพบว่าการเปลี่ยนแปลงความเค็มขึ้นอยู่กับฤดูกาล โดยความเค็มจะลดลงในช่วงฤดูฝน และเพิ่มขึ้นในช่วงฤดูร้อน ความเค็มที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งอยู่ในช่วง 29-35 ppt. แต่ความเค็มของน้ำทะเลที่เหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของหอยมุกต่ำสุดอยู่ที่ 25 ppt. (Jin, 1988) ซึ่งความเค็มมีผลต่อการผสมพันธุ์ การเจริญเติบโต และการพัฒนาของตัวอ่อน เนื่องจากความเค็มจะส่งผลต่อการควบคุมปริมาณน้ำภายในร่างกาย (ชาญยุทธ์, 2533)

7.2 อุณหภูมิของน้ำ

จากการทดลองครั้งนี้ วัดอุณหภูมิของอากาศบริเวณที่เลี้ยงหอยมุกตลอดช่วงที่ทำการทดลอง พบว่าอุณหภูมิของอากาศค่อนข้างคงที่ (อยู่ในช่วง 29.0-32.0 °C) ส่วนอุณหภูมิของน้ำทั้ง 3 ระดับที่ทำการทดลอง พบว่าอุณหภูมิของน้ำที่ระดับผิวน้ำ (อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 28.0-32.5 °C)

ค่อนข้างสูงกว่าที่ระดับกลางน้ำ (อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 28.0-31.5 °C) และพื้นน้ำ(อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 27.8-31.5 °C) เนื่องจากสารแขวนลอยหรือปริมาณแพลงก์ตอนที่พบ บริเวณผิวน้ำมีมากกว่า จึงดูดซับความร้อนได้มากกว่า ทำให้มีอุณหภูมิของน้ำสูงกว่าบริเวณอื่น (ไมตรีและจารุวรรณ, 2528)

การทดลองครั้งนี้ อุณหภูมิของน้ำทั้ง 3 ระดับโดยเฉลี่ยจะอยู่ในช่วง 27.8-32.5 °C ซึ่งค่อนข้างสูง เนื่องจากสภาพอากาศของจังหวัดภูเก็ตส่วนใหญ่จะมีเพียง 2 ฤดู คือ ฤดูร้อนและฤดูฝน และสภาพอากาศค่อนข้างแปรปรวน คือ ในช่วงกลางวันของฤดูฝนอากาศจะร้อนจัดและฝนอาจจะตกในช่วงบ่ายหรือค่ำในวันเดียวกัน จึงทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำสูงในตอนกลางวันจนบางครั้งไม่สามารถแยกได้ว่าเดือนใดเป็นฤดูร้อนหรือฤดูฝน อุณหภูมิโดยทั่วไปที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำอยู่ระหว่าง 25-33 °C แต่หอยมุกจะเจริญได้ดีในน้ำที่มีอุณหภูมิ 25-29 °C และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างกระทันหันของกระแสน้ำอาจทำให้หอยตายได้เมื่ออุณหภูมิลดต่ำถึง 7 °C หรือเพิ่มขึ้นเป็น 30 –32 °C (Jin, 1988)

7.3 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO)

จากการทดลองที่ความลึกทั้ง 3 ระดับ ไม่มีผลต่อการละลายของออกซิเจนในน้ำเพราะทุกระดับน้ำที่เลี้ยงหอยมุก มีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่ไม่ต่ำกว่า 3 มก./ล ซึ่งเป็นระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำทั่วไป (ยนต์, 2530) อย่างไรก็ตามที่ระดับผิวน้ำจะมีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมากกว่า (ค่า DO เฉลี่ยอยู่ในช่วง 5.2-6.2 มก./ล) ระดับกลางน้ำ (ค่า DO เฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.9-5.8 มก./ล) และพื้นน้ำ (ค่า DO เฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.8-5.7 มก./ล) เนื่องจากที่ระดับผิวน้ำมีปริมาณแพลงก์ตอนมาก ทำให้ได้รับออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช ยิ่งไปกว่านั้นบริเวณผิวน้ำยังมีการแพร่ของออกซิเจนจากบรรยากาศลงสู่น้ำด้วย เพราะบริเวณที่เลี้ยงหอยมีเรือโดยสารหางยาวข้ามฟากตลอดเวลาจากเกาะมะพร้าวไปยังท่าเรือแหลมหิน ซึ่งการเดินเรือดังกล่าวเป็นการเพิ่มปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำบริเวณผิวน้ำด้วย

7.4 ความเป็นกรด-เบส (pH)

จากการทดลองครั้งนี้ ค่า pH ของน้ำบริเวณที่เลี้ยงหอยมุก ที่ระดับผิวน้ำ (7.50-8.65) ระดับกลางน้ำ (7.30-8.43) และระดับพื้นน้ำ (7.34-8.22) เป็นช่วงที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำ (Chen, 1985 และกรรนิการ์, 2541) ช่วง pH ที่ระดับผิวน้ำจะมีค่าสูงกว่าที่ระดับกลางน้ำและพื้นน้ำ เนื่องจากที่ระดับผิวน้ำมีปริมาณแพลงก์ตอน โดยเฉพาะแพลงก์ตอนพืชมากกว่าที่ระดับอื่น ๆ จึงทำให้เกิดการสังเคราะห์แสงมากด้วย ซึ่งเป็นผลให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง นอกจากนั้น pH ของน้ำยังขึ้นอยู่กับการย่อยสลายหรือกิจกรรมของจุลินทรีย์ ลักษณะภูมิประเทศ และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ อีกด้วย ค่า pH ที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำอยู่ในช่วง 6.5-8.5 สัตว์น้ำจะลายเมื่อ

ค่า pH ของน้ำต่ำกว่า 4 หรือสูงถึง 11 นอกจากนี้เมื่อ pH ของน้ำเพิ่มขึ้นจะทำให้ความเป็นพิษของแอมโมเนียเพิ่มมากขึ้น (ไมตรีและจารุวรรณ, 2528)

7.5 ปริมาณแอมโมเนียและไนไตรท์

ในการทดลองครั้งนี้ปริมาณแอมโมเนียในน้ำทะเลที่เลี้ยงหอยมุกทุกระดับความลึกมีน้อยมาก จึงไม่ส่งผลเป็นพิษต่อสัตว์น้ำ เนื่องจากแอมโมเนียที่อยู่ในรูป un-ionized form จะเป็นพิษต่อสัตว์น้ำ ปริมาณแอมโมเนียที่เป็นพิษกับสัตว์น้ำไม่ควรเกิน 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร เนื่องจากการแตกตัวของแอมโมเนีย (ionized form) จะทำให้ความเป็นพิษลดลงหรือไม่เป็นพิษเลย ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อ pH ของน้ำลดลง และปริมาณที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งไม่ควรเกิน 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร (คณิตและคณะ,2537)

สำหรับปริมาณไนไตรท์ในน้ำก็มีน้อยมาก จึงไม่ส่งผลเป็นพิษต่อสัตว์น้ำ เนื่องจากในแหล่งน้ำที่มีออกซิเจนต่ำหรืออยู่ในภาวะที่ขาดออกซิเจน ไนไตรท์สามารถเปลี่ยนฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดให้เป็นเมทฮีโมโกลบิน ที่ทำให้เม็ดเลือดมีสีเข้มและทำให้สัตว์น้ำตายในที่สุด จากการทดลองไม่สามารถวัดปริมาณแอมโมเนียและไนไตรต์โดยเครื่องวิเคราะห์น้ำ UV-1601 เนื่องจากสารเหล่านี้มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจวัดได้ ซึ่งจะเห็นได้ว่าบริเวณที่ตั้งแพเลี้ยงหอยมุกและบริเวณใกล้เคียงมีการเลี้ยงหอยแมลงภู่เป็นอาชีพ หอยเหล่านี้จะกินอาหารโดยการกรอง จึงทำให้น้ำบริเวณนี้สะอาด หอยมุกที่เลี้ยงก็ยังเป็นตัวช่วยขจัดสารแขวนลอยและสารอื่น ๆ เป็นการทำความสะอาดกระแสน้ำได้ด้วย (Morton, 1995) และถึงแม้ไนไตรท์จะมีพิษแต่มักจะไม่พบในแหล่งน้ำธรรมชาติ (พุทธ,2537)

7.6 ความโปร่งใส

จากการทดลองครั้งนี้ ค่าความโปร่งใสของน้ำทะเลอยู่ในช่วง 65-150 เซนติเมตร ซึ่งวัดได้เฉพาะระดับผิวน้ำเท่านั้น ช่วงเดือนมีนาคมและเมษายนมีค่าความโปร่งใสต่ำ คือ 65-75 เซนติเมตร ถ้าวิเคราะห์จากค่าความโปร่งใสของแหล่งน้ำบริเวณนี้ จัดว่าเป็นแหล่งน้ำที่ไม่สมบูรณ์มากนัก เพราะค่าความโปร่งใสค่อนข้างสูง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการเลี้ยงหอยแมลงภู่ดังกล่าวแล้วข้างต้น ไมตรีและจารุวรรณ (2528) รายงานว่าค่าความโปร่งใสควรอยู่ระหว่าง 30-60 เซนติเมตรถ้าต่ำกว่า 30 เซนติเมตรแสดงว่าน้ำขุ่นหรือมีแพลงก์ตอนมาก แต่ถ้าค่าความโปร่งใสสูงกว่า 60 เซนติเมตรขึ้นไป แสดงว่าแหล่งน้ำนั้นไม่สมบูรณ์ ขาดปริมาณแพลงก์ตอน อรกาและคณะ (2529) ได้ทดลองเลี้ยงหอยมุกน้ำจืด (*Chamberlainia hainesiana*) พบว่าความโปร่งใสของน้ำที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงหอยมุก จะอยู่ในช่วง 37-120 เซนติเมตร