

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ตารางแสดงพัฒนาการไขปูแสม

ตารางที่ 1 แสดงพัฒนาการของไข่ปูแสมตั้งแต่ระยะไข่จนถึงระยะลูกปูขนาดเล็ก ทุกๆ 4 ชั่วโมง

ระยะเวลาพัฒนา (ชม.)	ขั้นตอนวิวัฒนาการของลูกปูแสม
ชั่วโมงที่ 0 (วันที่ 1)	ตัวอ่อนเคลื่อนไหวอยู่ในหัวใจเด่นแรง อวัยวะมีสีน้ำตาลและสีเหลืองเข้ม ตา 2 ข้างมีขนาดใหญ่
ชั่วโมงที่ 12	เส้นเลือดสานกันเป็นร่างแหอยู่ทั่วทั้งใบ ตัวอ่อนมีการขยับเป็นครั้งคราว
ชั่วโมงที่ 20	อวัยวะภายในมีการพัฒนาและเห็นรูปร่างตัวอ่อนได้ชัดเจน การเต้นของหัวใจถี่ขึ้น
ชั่วโมงที่ 36	หัวใจเด่นถี่ มีเส้นเลือดปกคลุม ไข่มีขนาดใหญ่เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย
ชั่วโมงที่ 48	ตัวอ่อนมีการขยับตัวบ่อยขึ้น 2-3 ครั้งติดกัน ตาคำกลมเห็นเด่นชัด
ชั่วโมงที่ 56	ไข่มีขนาดใหญ่มาก ถุงหุ้มไข่เริ่มออก มีการขยับของตัวอ่อนบ่อยมากขึ้น เห็นอวัยวะได้ชัดเจนมาก
ชั่วโมงที่ 60	ไข่ฟักออกเป็นตัว มีหนามหลังกระดูก (dorsal spine) 1 อันอยู่ที่หัว รยางค์ขากรรไกรหลังคู่ที่ 1 และ 2 (maxilliped) มีขนว่ายน้ำที่ exopodite คู่ละ 4 อัน ส่วนปล้องท้องมี 5 ปล้อง มีขนที่ขอบเว้าของแพนหาง 3 คู่ ค่ายังไม่มีก้านตา
ชั่วโมงที่ 68	ตัวอ่อนมีการเคลื่อนไหวโดยจะขยับตัวขึ้นลงตลอดเวลา แพนหางมีลักษณะโค้งคล้ายวงเคียน
ชั่วโมงที่ 76	บริเวณหางของตัวอ่อนมีการขยับตัวขึ้น-ลง ที่หางพบว่าเห็นเป็นคั้งยื่นออกมาเป็นจุดๆ ตามีขนาดใหญ่อยู่ชิดกัน ก้านตายังไม่เจริญ หนามหลังกระดูกมีลักษณะคล้ายหนามยื่นออกไปตรงกลางระหว่างตาทั้ง 2 ข้าง ชี้นบนเล็กน้อย
ชั่วโมงที่ 80	แพนหางมีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยมชัดเจนขึ้น โดยจะเว้าเข้ามาเล็กน้อย และมีขนที่ขอบเว้าของแพนหาง setae ด้านละ 3 คู่ อยู่ที่ริมหาง แพนหางยังไม่เจริญ
ชั่วโมงที่ 84	ตามีขนาดใหญ่ กึ่งกลางปล้องท้องพบปุ่มจำนวน 5 จุด ซึ่งจะพัฒนาเป็นขาว่ายน้ำต่อไป
ชั่วโมงที่ 88	มี carapace ขนาดใหญ่คลุมอวัยวะภายในอยู่ทางด้านบน ลักษณะใส

	เห็นได้ชัดเจน
ชั่วโมงที่ 96 (วันที่ 4)	rostral spine มีลักษณะแหลมยื่นยาวออกไป แพนหางมีความยาวและมีขนาดใหญ่ขึ้น พบว่าตัวอ่อนเคลื่อนไหวโดยใช้หาง
ชั่วโมงที่ 100	ส่วนปล้องท้องปล้องที่ 2 และ 6 จะเจริญเป็นเจริญขาว่ายน้ำ (pleopod) โดยจะเริ่มเกิดเป็นปุ่มนูน
ชั่วโมงที่ 104	ระยะนี้ส่วนท้องมี 6 ปล้อง ความกว้างและความยาวของส่วนต่างๆ เพิ่มขึ้นกว่าเดิม ส่วนท้องมีเส้นเลือดสีดามาล้อมเลี้ยง
ชั่วโมงที่ 120	rostral spine จะมีขนาดใหญ่ขึ้นเล็กน้อย หัวใจมีการเต้นสม่ำเสมอ ไรย์คาร์ดิอกรไครด์ที่ 1 และ 2 พบว่าส่วนปลายมี 4 อัน
ชั่วโมงที่ 124	ที่ carapace มีลักษณะผิวขรุขระ เป็นจุดๆ เล็กๆ คล้ายเป็นลายอยู่ทั่ว มีการเคลื่อนไหวของ rostral spine
ชั่วโมงที่ 128	ถ้าได้มีการขยายกว้าง มีการเคลื่อนไหวของหางแรงขึ้น rostral spine ยังคงมีการขยับไปมา แพนหางมีรูปคล้ายวงเดือน
ชั่วโมงที่ 132	ตามีขนาดใหญ่และแยกออกจากกัน กรี(dorsal spine) มีลักษณะคล้ายหนามแหลมเด่นชัด แพนหางยังคงมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม แบ่งเป็น 2 ด้าน ภายในแต่ด้านมี setae ด้านละ 3 อัน
ชั่วโมงที่ 144	carapace มีขนาดใหญ่ขึ้น มีตาขนาดใหญ่และพบว่าตาโปนออกและมีสีขาวนูนอยู่รอบตาดำ ไรย์คาร์ดิอกรไครด์ที่ 1 อันเล็กมีขนว่ายน้ำ 4 อัน อันใหญ่มี 6 อัน
ชั่วโมงที่ 148	กรี (dorsal spine) มีลักษณะแหลมและโค้งยาวและพบว่ามีเส้นเลือดสีแดงมาหล่อเลี้ยงที่โคนของกรี ตัวมีสี เข้มขึ้นเป็นสีดำ
ชั่วโมงที่ 152	แพนหางเป็นรูปสามเหลี่ยมฐานโค้งเว้าคล้ายวงเดือนจำนวนขน setae ที่ปลายหางมี ด้านละ 3 อัน ตาเริ่มมีก้านตา
ชั่วโมงที่ 156	ตาโตขึ้นเล็กน้อย ส่วนของหัวมีขนาดใหญ่ขึ้น ที่ขาพบว่าขาเดิน (pereiopod) ยื่นออกมาบริเวณอกซึ่งมาจากใต้ carapace มีจำนวน 2 คู่

ชั่วโมงที่ 168	Dorsal spine มีความยาวและแหลมขึ้น หางยังคงเป็นรูปสามเหลี่ยม ส่วน rostral spine เริ่มหดสั้นลง
ชั่วโมงที่ 172	พบว่า rostral spine ที่โคนมีลักษณะเป็นหนามเส้นเล็กๆ ลื่นๆ เกิดขึ้น และที่ปล้องท้องด้านข้างในแต่ละปล้องจะพบหนาม เรียกว่า laterral spine อยู่กึ่งกลางของปล้อง
ชั่วโมงที่ 180	พบว่าที่ขากรรไกรหลังทั้ง 2 คู่มีการแยกออกจากกันเพิ่มมากขึ้น โดยในแต่ละขา จะมีขนาดความยาวไม่เท่ากัน อันเล็กจะมีขนที่ปลาย 5 อัน ส่วนอันใหญ่มี 4 อัน
ชั่วโมงที่ 184	พบว่าที่ส่วนของปล้องท้องมี 6 ปล้องและมีดิ่งยื่นออกมา โดยพบว่า มีก้อนเนื้อยื่นออกมาส่วนบน rostral spine ส่วนปลายมีขน 4 อัน
ชั่วโมงที่ 188	พบว่ารยางค์ขากรรไกรหลัง คู่ที่ 1 มีการเปลี่ยนแปลงเป็นปล้องเล็กๆ ต่อกัน 5 ปล้อง และแต่ละปล้องจะมีขนเล็กๆ ยื่นออกมาระหว่างปล้อง เริ่มตั้งแต่ปล้องที่ 3 จนถึงปล้องสุดท้าย ส่วนปลายของปล้องจะมีขนว่ายน้ำที่ exopodite 4 อัน
ชั่วโมงที่ 196	หนามที่อยู่ระหว่างปล้อง laterral spine ในแต่ละปล้องเห็นได้ชัดเจนมากขึ้น เส้นเลือดที่ท้องในแต่ละปล้องมีการแผ่ขยายกว้างและหนามากขึ้น
ชั่วโมงที่ 208	ระยะนี้มีความกว้างและความยาวของส่วนต่างๆ เพิ่มขึ้นกว่าเดิม และพบว่าที่ได้ปล้องท้องปล้องที่ 2 และ 3 เส้นเลือดเป็นปมสีดำ และมีเส้นเลือดแผ่กระจายจากปมเส้นเลือดทั่วทั้งปล้อง
ชั่วโมงที่ 220	ก้อนเนื้อส่วนที่อยู่เหนือ rostral spine มีขนาดใหญ่เพิ่มขึ้น โดยพบว่า rostral spine จะแยกออกเป็น 2 อัน ที่โคนมีขนเล็กๆ ขึ้นอยู่ทั่วทั้งอัน
ชั่วโมงที่ 232	ตัวอ่อนมีสีแดงเข้มขึ้นทั่วทั้งตัว ตัวมีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม และที่ปล้องท้องมีการแผ่กระจายของเส้นเลือดมากขึ้น
ชั่วโมงที่ 248	laterral spine หนามของปล้องท้องแต่ละปล้องเห็นได้ชัดเจนขึ้น และมีขนาดใหญ่ขึ้น และระหว่างปล้องมีการแยกกันอย่างชัดเจน
ชั่วโมงที่ 268	Rostral spine มีลักษณะหดสั้นลง ขาว่ายน้ำมีการเจริญขึ้นเป็นลำดับ ส่วนขาเดินมีการพัฒนามากขึ้น มีการแยกกันของขาเดินมากขึ้น

ชั่วโมงที่ 284	เส้นเลือดมาหล่อเลี้ยงที่ปล้องท้องด้านล่าง สังเกตเห็นได้ว่าที่ฐานด้านท้องเกิดเป็นปุ่มนูนออกมามากกว่าเดิม
ชั่วโมงที่ 300	ขาเดินมีการยื่นออกมามากขึ้นเป็นตุ่มใสๆ และมีเส้นเลือดหล่อเลี้ยงบริเวณที่ขาเดินเจริญขึ้น
ชั่วโมงที่ 340	ตามีการเปลี่ยนแปลงคือจะมีรูปร่างรีขึ้น dorsal spine มีการหดตัวสั้น ตัวอ่อนมีขนาดใหญ่ขึ้น
ชั่วโมงที่ 348	ได้ปล้องท้องมีขาว่ายน้ำเจริญเห็นได้ชัดเจน โดยมีเส้นเลือดกระจุกตัวหนาแน่นที่ขาว่ายน้ำ (pleopod) บริเวณด้านข้างมี lateral spine เค้นชัดในแต่ละปล้องชัดเจน
ชั่วโมงที่ 376	แพนหางมี (telson) ที่ส่วนปลาย มีการแยกออกจากกันเป็นปล้องชัดเจน ตามีสีดำ Rostral spine หดสั้นลงมา ขาว่ายน้ำยังคงเจริญต่อไป พบว่าขาว่ายน้ำ 2 ปล้องแรกมีขาว่ายน้ำยื่นออกมาก่อน ส่วนที่เหลือยังไม่มีเจริญ
ชั่วโมงที่ 380	หางมีลักษณะเรียวยาวแหลมโค้งเว้าคล้ายวงเดือน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน จำนวนขนที่ปลายหางมีด้านละ 3 เส้น
ชั่วโมงที่ 400	ขาเดินมีการขยับมากขึ้น และขยายตัวออก แพนหางซ้อนกันอยู่ในแผ่นหางแยกกันอย่างชัดเจน
ชั่วโมงที่ 416	ลำตัวสีเหลืองเข้ม ขาเดิน พบว่ารยางค์ขากรรไกร 1 คู่ แยกออกเป็น 2 แฉก ที่ปลายอันยาวมีขนยื่นยาวเรียว 6 เส้น และอันเล็กส่วนปลายพบขนจำนวน 4 เส้น
ชั่วโมงที่ 420	Rostral spine มีลักษณะแหลมยื่นยาวออกมา มีขนเส้นเล็กๆ ขึ้นอยู่ที่โคนของปากแต่ละอัน และดิ่งขึ้นบริเวณปาก ส่วนปลายมีขนอยู่ 4 เส้น ส่วนที่ติดปากถัดเข้ามาด้านในพบว่ามีลักษณะเป็นแผ่น 2-3 แผ่น
ชั่วโมงที่ 424	ที่ปล้องท้องยังคงมีขาว่ายน้ำเจริญ 2 ปล้องแรกเป็นตุ่มสีขาวใสยื่นออกมา ส่วนปล้องที่เหลือเริ่มปรากฏเป็นฐานนูนขึ้นมาตรงฐานของปล้องท้อง เป็นเส้นเลือดสีดำเส้นเล็กๆ
ชั่วโมงที่ 440	ขาว่ายน้ำเจริญอยู่ที่กลางปล้องจำนวน 5 ปล้อง ที่ Carapace บริเวณขอบจะเห็นเส้นเลือดแดงและดำ ตามีสีดำ
ชั่วโมงที่ 444	Rostral spine หดสั้นเข้ามากกว่าเดิม ส่วนของ Carapace มีขนาดใหญ่

	ขึ้น และส่วนของหางหดสั้นเข้ามา
ชั่วโมงที่ 456	ขาว่ายน้ำมีการยื่นยาวแหลมออกมา ขาเดินมีลักษณะเป็นเส้นยาว และเป็นปล้อง ตัวมีสีเข้มขึ้น เส้นเลือดสีดำมากระจุกตัวอยู่กลาง ปล้องท้องปล้องที่ 2 และ 3 มาก ส่วนปล้องอื่นๆ ยังไม่มีขาว่ายน้ำ
ชั่วโมงที่ 460	ถ้าได้เห็นชัดเจน Rostral spine หดสั้นลงมา ถ้าตัวมีสีเข้มขึ้นจนเป็น สีน้ำตาล รยางค์ขากรรไกรหลังเดินแยกกันอย่างชัดเจน ที่ปลายขา มี ขนเรียวยาวเล็ก อันเล็กมี 4 เส้น อันใหญ่มี 6 เส้น
ชั่วโมงที่ 464	หางมีลักษณะแผ่ออกเป็นแพนคล้ายวงเคียน ขาว่ายน้ำยังคงมีดิ่งใสๆ และมีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยงอยู่
ชั่วโมงที่ 484	ปล้องท้องมีการเจริญของขาว่ายน้ำมากขึ้นกว่าเดิม Carapace มี ขนาดใหญ่ ตาไปนอกทางด้านข้าง มีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยงอยู่ที่ ปล้องท้อง
ชั่วโมงที่ 496	ถ้าตัวมีขนาดใหญ่มากขึ้น ขาว่ายน้ำแยกออกเป็น 2 แฉก Rostral spine มีลักษณะแหลมยื่นยาวออกมา ส่วนปลายพบขนเส้นเล็กๆ กระจายอยู่รอบๆ
ชั่วโมงที่ 500	ขาว่ายน้ำเห็นได้ชัดเจน โดยแต่ละปล้องจะแยกออกเป็น 2 แฉก เรียวยาวและมีสีใส มีจำนวน 5 คู่ บริเวณกลางปล้อง
ชั่วโมงที่ 512	ขาว่ายน้ำมีการยื่นยาวออกมามากขึ้น โดยมีจำนวน 5 ปล้องๆ ละ 1 คู่ ขาเดินมีการเปลี่ยนของขาด้านบนเป็นปล้องเล็กๆ 5 ปล้อง
ชั่วโมงที่ 524	อวัยวะที่หัวมีสีส้ม และพบว่ามีการเรียงซ้อนกันเป็นแผ่นสีขาวใส ประมาณ 6 แผ่นอยู่ที่บริเวณหลังตาลก่อนลงมาทางด้านท้าย
ชั่วโมงที่ 528	ขาว่ายน้ำแยกออกจากกันอย่างชัดเจน มีความยาวเพิ่มมากขึ้น ระหว่างปล้องมีการแยกกันอย่างเด่นชัด และที่ฐานของปล้องท้องมี เส้นเลือดมาหล่อเลี้ยงที่ขาว่ายน้ำ หางมีการซ้อนกันน้อยลงและแพน หางแผ่ขยายออกมากขึ้น มีขนเส้นเล็กๆ ที่ปลายหางด้านละ 3 อัน
ชั่วโมงที่ 540	หัวใจมีการเติบโต ตัวมีขนาดใหญ่มากขึ้น Rostral spine หดสั้น ลงกว่าเดิม ดิ่งเนื้อมีขนาดใหญ่ส่วนปลายมีขนเส้นยาว 4 เส้น ขาว่ายน้ำ มีการยื่นยาว และมีเส้นเลือดดำมาหล่อเลี้ยง
ชั่วโมงที่ 560	ถ้าตัวมีขนาดใหญ่ขึ้น เส้นเลือดมาหล่อเลี้ยงที่ขาว่ายน้ำปล้องที่ 2 และ 3 มาก โดยจะเป็นเป็นเส้นเลือดดำมาหล่อเลี้ยง ปล้องที่ 4 และ

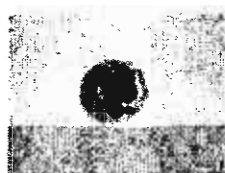
	5 มีเส้นเลือดเล็กๆ มาหล่อเลี้ยงอยู่บ้าง
ชั่วโมงที่ 568	lateral spine อยู่กึ่งกลางของปล้อง มีขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจนขึ้น ขาวว่ายน้ำปล้องที่ 6 เริ่มมีการยื่นยาวออกมา
ชั่วโมงที่ 576	ขาเดินปล้องที่ 6 มีขนาดเล็กที่สุด ระหว่างปล้องมีหนามด้านข้าง (lateral spine) ชัดเจน
ชั่วโมงที่ 588	ขาวว่ายน้ำมีความยาวเพิ่มมากขึ้น dostral spine หดสั้นเข้ามากว่าเดิม หัวใจมีขนาดใหญ่ ตามีขนาดใหญ่สีดำ
ชั่วโมงที่ 604	ปล้องท้องปล้องที่ 2 และ 3 มีขาวว่ายน้ำยื่นยาวออกมา และมีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยง สามารถมองเห็นอวัยวะภายในได้ชัดเจน
ชั่วโมงที่ 624	บริเวณด้านข้างมี lateral spine เค่นชัด และมีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยง ที่บริเวณฐานปล้องท้อง กรี(dorsal spine) หดสั้นเข้ามา
ชั่วโมงที่ 640	พบว่า lateral spine ด้านข้างของลำตัวในปล้องแรกๆ จะมีขนาดใหญ่มากกว่าปล้องที่เหลือ มีลักษณะคล้ายหนาม
ชั่วโมงที่ 652	ปล้องท้องที่ 2 และ 3 ขาวว่ายน้ำยื่นยาวมากกว่าปล้องที่ 4-6 Carapace มีขนาดใหญ่และมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง
ชั่วโมงที่ 660	ลำตัวมีสีน้ำตาลเข้ม ระหว่างปล้องท้องมีเส้นเลือดดำมาหล่อเลี้ยง (Rostral spine) มีการขยับตลอดเวลา หางหดสั้นเข้ามาเล็กน้อย
ชั่วโมงที่ 684	กรีด้านหน้า(Rostral spine) หดสั้นเข้ามา แพนหางยาวเรียวแหลมมากขึ้น ดากลมโตและแยกออกจากกันอย่างชัดเจน หัวใจเด่นเป็นปกติ
ชั่วโมงที่ 696	หัวใจมีขนาดใหญ่ขึ้น มีสีขาวนูน พบว่าติ่งเนื้อเหนือ(Rostral spine) มีขนาดใหญ่และส่วนปลายมีรยางค์จำนวน 4 อัน แพนหางมี 2 แฉก และมีขอบเว้าลึก
ชั่วโมงที่ 704	ขาเดิน (pereiopod) แต่ละอันจะมีขนาดไม่เท่ากัน พบว่าจำนวนขน (natatory setae) อันเล็กมี 4 อัน ส่วนอันใหญ่มี 6 อัน
ชั่วโมงที่ 716	ลำตัวมีสีน้ำตาลเข้ม แพนหางยาวแยกออกจากกันมากขึ้น เส้นเลือดยังคงหล่อเลี้ยงขาวว่ายน้ำ พบว่าหางหดสั้นเข้ามามากขึ้น
ชั่วโมงที่ 728	ลำตัวมีสีเหลืองปนน้ำตาล ลำตัวแบ่งเป็นปล้องชัดเจน พบว่ามีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยงขาวว่ายน้ำ (pleopods) มากขึ้น แต่ปล้องสุดท้าย

	ยังคงมีเส้นเลือดคั่นย่อย กรี(dorsal spine) ยังคงหดสั้น
ชั่วโมงที่ 756	(Rostral spine) มีขนาดใหญ่ขึ้นและมีขนเป็นเส้นจำนวน 4 เส้น เหนือข้อต่อกันเป็นแผ่น 6 แผ่นข้อต่อบีบกัน หางหดสั้นเข้ามามากกว่าเดิม
ชั่วโมงที่ 764	พบว่าขาเดิน (pereipods) อันเล็กมีขน 4 เส้น ได้มีการเปลี่ยนแปลงเป็นปล้องเล็กๆ จำนวน 6 ปล้อง ซึ่งจะพัฒนาเป็นก้าม (chelipeds)
ชั่วโมงที่ 772	ถูกปูเข้าสู่ระยะ Megalopa ระบายค้ำว่ายน้ำ (pleopods) เริ่มทำงาน ก้าม (chelipeds) พัฒนาดิ เค้นชัด ถูกปูในระยะนี้จะเริ่มว่ายน้ำ เปลี่ยนนิสัยการกินและความเป็นอยู่จากที่เคยล่องลอยไปตาม กระแสน้ำ ก็จะว่ายน้ำไปอาศัยหากินตามพื้นดิน
ชั่วโมงที่ 788	ระบายค้ำขาเดิน (pereipods) ในปล้องสุดท้ายพบว่ามีลักษณะแหลม และมีขนเส้นเล็กๆ กระจายอยู่ ตามีก้านตา และมีหนวด (antenna) ยื่นออกมาระหว่างตา 1 คู่ จะมีลักษณะเป็นปล้องเล็กๆ 6 ปล้องส่วนปลายสุดมีขนยื่นออกไป 3 อัน
ชั่วโมงที่ 796	ปล้องหางของปูระยะ Megalopa มีจำนวน 6 ปล้อง และสามารถ ขยับขึ้นลงได้ ระหว่างค้ำมีอวัยวะยื่นออกมาเป็นแผ่นใสเล็กๆ 1 คู่อยู่ ตรงกลางและมีขนเส้นเล็ก 4 เส้น พบว่ามีขาเดินคู่ที่ 5 (pereipods) พับอยู่ที่ส่วนหลังของเปลือก 1 คู่
ชั่วโมงที่ 816	ลำตัวมีสีดำปนน้ำตาล ปล้องหางเริ่มหดสั้นเข้ามามากขึ้น ก้ามมี จำนวน 1 คู่อยู่ส่วนบนสุด พบว่า ก้ามแต่ละอันมี 4 ปล้อง
ชั่วโมงที่ 824	ลำตัวมีสีจางลงสามารถเห็นอวัยวะภายในได้ชัดเจน ปล้องหางหด สั้นเข้ามาและก้ามมีขนาดใหญ่มากขึ้น
ชั่วโมงที่ 840	ตามีก้านตาและตาค้ำมีรูปร่างคล้ายเม็ดถั่วดำซึ่งอยู่ส่วนปลายสุดของ ตา และมีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง
ชั่วโมงที่ 856	ขาเดิน(pereipods) คู่ที่ 2-4 บริเวณปลายมีลักษณะเรียวยาวแหลม มีขน เส้นเล็กๆ อยู่กระจายส่วนปลายของขา ส่วนของลำตัวเริ่มมีการขยาย ออกทางด้านข้างมากขึ้น
ชั่วโมงที่ 864	ส่วนท้องมีการหดสั้นเข้ามา ก้าม(chelipeds) พัฒนาดิ เค้นชัด ลำตัว ขยายตัวขึ้นมากกว่าเดิม
ชั่วโมงที่ 884	ส่วนท้อง มีพัฒนาการหดสั้นเข้าอย่างต่อเนื่อง ก้ามมีขนาดใหญ่ขึ้น

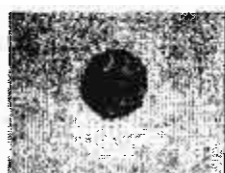
	ลำตัวยังคงมีการขยายออกทางด้านข้างเพิ่มมากขึ้น
ชั่วโมงที่ 912	พบว่าขาเดินคู่ที่ 5 (pereipods) อันสุดท้าย มีการขยายออก โดยมีลักษณะกว้างแบน และกางออกมด้านนอก
ชั่วโมงที่ 920	ลำตัวขยายตัวและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ก้าม (chelipeds) พัฒนาดิเด่นชัด
ชั่วโมงที่ 948	ขาเดิน (pereipods) คู่ที่ 5 อันสุดท้ายมีความแข็งแรงมากขึ้น และมีการขยายออกโดยมีลักษณะกว้างแบน
ชั่วโมงที่ 976	ลำตัวมีสีเข้มขึ้น ส่วนท้องหรือจับปิ้งมีการ โกงลงข้างล่างสู่ทรวงอก (cephathorax) เหมือนตัวเต็มวัย
ชั่วโมงที่ 996	ลำตัวมีสีดำปนน้ำตาล ส่วนท้องหดสั้นเข้ามามากขึ้น ลำตัวยังคงมีการขยายออกทางด้านข้างเพิ่มมากขึ้น
ชั่วโมงที่ 1008	ตามีก้านดาแยกออกจากกัน หางมีการหดตัวสั้นเข้ามา ลำตัวมีลักษณะกลมขึ้น ขาเดินปล้องที่ 2 จะมีขนปกคลุมมากเป็นพิเศษ
ชั่วโมงที่ 1020	ก้ามมีขนาดใหญ่เพิ่มมากขึ้น ลำตัวมีสีเข้ม ระหว่างตามีหนวด (antenna) ยื่นออกมาอยู่ระหว่างตาจำนวน 1 คู่
ชั่วโมงที่ 1056	ลำตัวมีสีเข้มขึ้น หางมีลักษณะใสและเป็นปล้องเล็กๆ หนวดระหว่างตาหดสั้นลง ส่วนปลาย (natatory leg) มีขนเล็กๆ ขึ้นกระจายอยู่
ชั่วโมงที่ 1064	สามารถเห็นขาเดิน (pereipods) ได้ชัดเจนจำนวน 4 คู่ และมีก้ามขนาดใหญ่อยู่ 1 คู่ที่ส่วนบน หนวด (antenna) ที่อยู่ส่วนบนหดสั้นมาเรื่อยๆ ลำตัวมีลักษณะกลมมากขึ้น
ชั่วโมงที่ 1084	ลูกประยนี้เริ่มรูปร่างเหมือนพ่อแม่ ก้าม (chelipeds) มีการพัฒนาดิและมีขนาดใหญ่ นอกจากนี้ที่บริเวณ propodus และ dactylus ของขาว่ายน้ำ (natatory leg) จะมีขนยาวขึ้นปกคลุม
ชั่วโมงที่ 1104	ระยะนี้เรียกว่า ลูกปูขนาดเล็กระยะที่ 1 (1 st crab instar หรือ C ₁) ลำตัวมีลักษณะกลมมากขึ้น และมีรูปร่างเหมือนพ่อแม่ทุกประการ

หมายเหตุ ชั่วโมงที่ 1104 มีระยะเวลา 46 วัน

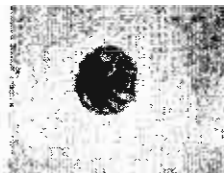
ภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงของไข่ปูแสมตั้งแต่ระยะไข่จนถึงระยะลูกปูขนาดเล็ก (กำลังขยาย 10x)



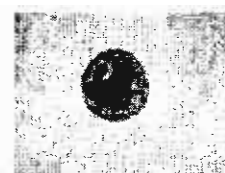
ชั่วโมงที่ 0



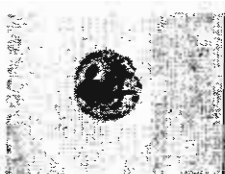
ชั่วโมงที่ 4



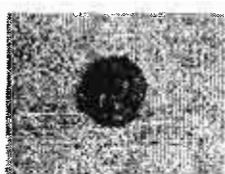
ชั่วโมงที่ 8



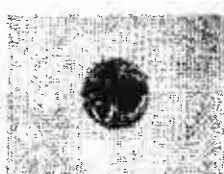
ชั่วโมงที่ 12



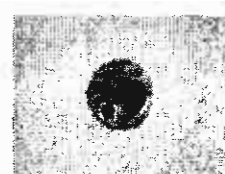
ชั่วโมงที่ 16



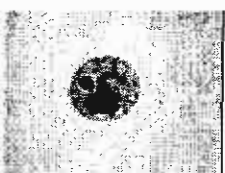
ชั่วโมงที่ 20



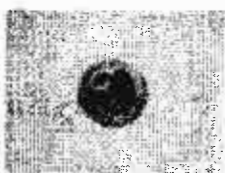
ชั่วโมงที่ 24



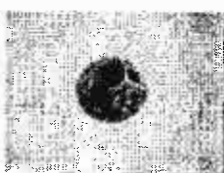
ชั่วโมงที่ 28



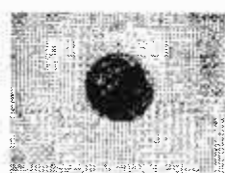
ชั่วโมงที่ 32



ชั่วโมงที่ 36



ชั่วโมงที่ 40



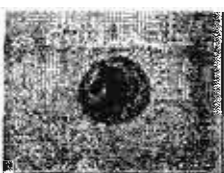
ชั่วโมงที่ 44



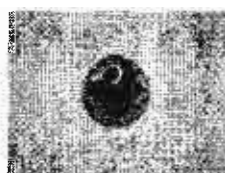
ชั่วโมงที่ 48



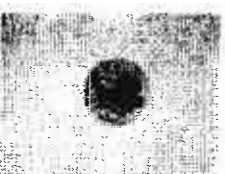
ชั่วโมงที่ 52



ชั่วโมงที่ 56



ชั่วโมงที่ 60



ชั่วโมงที่ 64



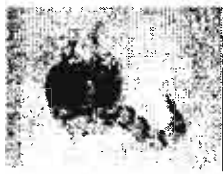
ชั่วโมงที่ 68



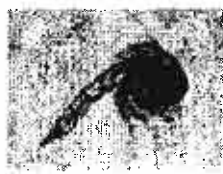
ชั่วโมงที่ 72



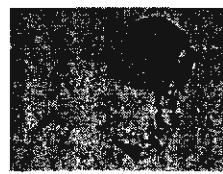
ชั่วโมงที่ 76



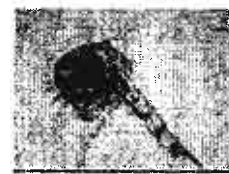
ชั่วโมงที่ 80



ชั่วโมงที่ 84



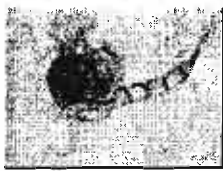
ชั่วโมงที่ 88



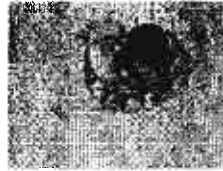
ชั่วโมงที่ 92



ชั่วโมงที่ 96



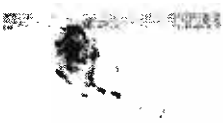
ชั่วโมงที่ 100



ชั่วโมงที่ 104



ชั่วโมงที่ 108



ชั่วโมงที่ 112



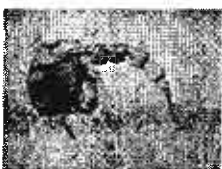
ชั่วโมงที่ 116



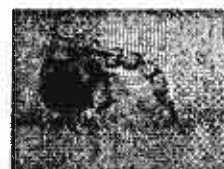
ชั่วโมงที่ 120



ชั่วโมงที่ 124



ชั่วโมงที่ 128



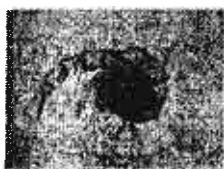
ชั่วโมงที่ 132



ชั่วโมงที่ 136



ชั่วโมงที่ 140



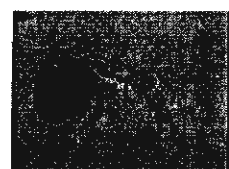
ชั่วโมงที่ 144



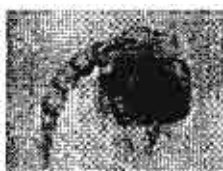
ชั่วโมงที่ 148



ชั่วโมงที่ 152



ชั่วโมงที่ 156



ชั่วโมงที่ 160



ชั่วโมงที่ 164



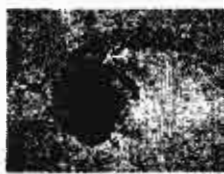
ชั่วโมงที่ 168



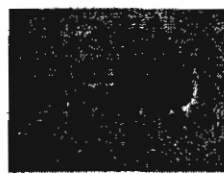
ชั่วโมงที่ 172



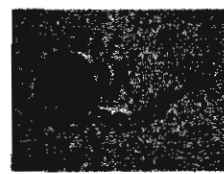
ชั่วโมงที่ 176



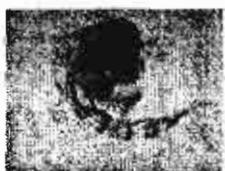
ชั่วโมงที่ 180



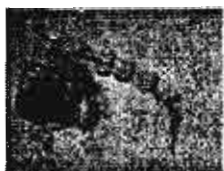
ชั่วโมงที่ 184



ชั่วโมงที่ 188



ชั่วโมงที่ 192



ชั่วโมงที่ 196



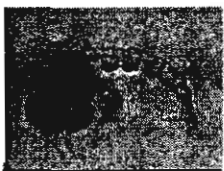
ชั่วโมงที่ 200



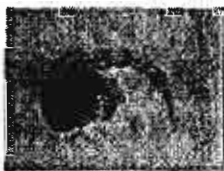
ชั่วโมงที่ 204



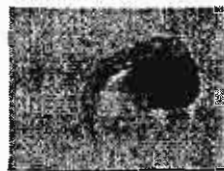
ชั่วโมงที่ 208



ชั่วโมงที่ 212



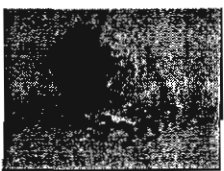
ชั่วโมงที่ 216



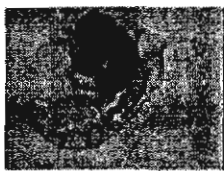
ชั่วโมงที่ 220



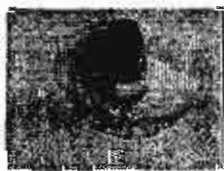
ชั่วโมงที่ 224



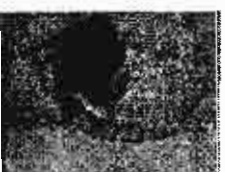
ชั่วโมงที่ 228



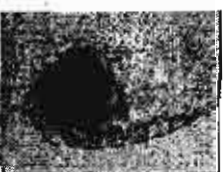
ชั่วโมงที่ 232



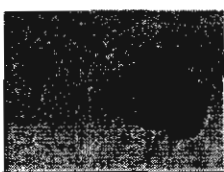
ชั่วโมงที่ 236



ชั่วโมงที่ 240



ชั่วโมงที่ 244



ชั่วโมงที่ 248



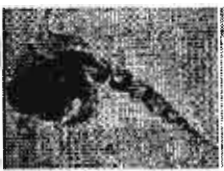
ชั่วโมงที่ 252



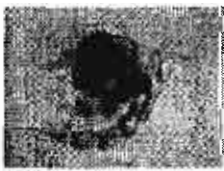
ชั่วโมงที่ 256



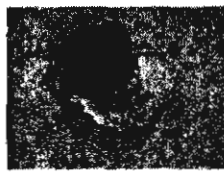
ชั่วโมงที่ 260



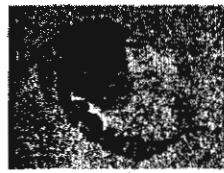
ชั่วโมงที่ 264



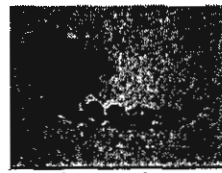
ชั่วโมงที่ 268



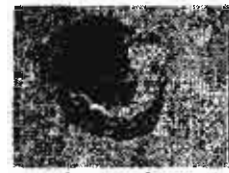
ชั่วโมงที่ 272



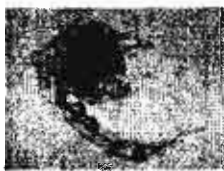
ชั่วโมงที่ 276



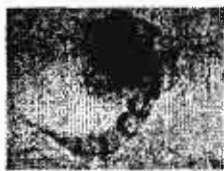
ชั่วโมงที่ 280



ชั่วโมงที่ 284



ชั่วโมงที่ 288



ชั่วโมงที่ 292



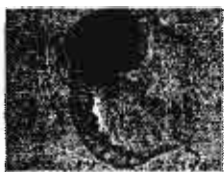
ชั่วโมงที่ 296



ชั่วโมงที่ 300



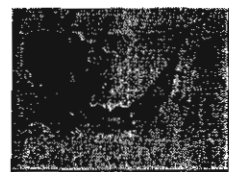
ชั่วโมงที่ 304



ชั่วโมงที่ 308



ชั่วโมงที่ 312



ชั่วโมงที่ 316



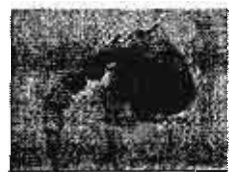
ชั่วโมงที่ 320



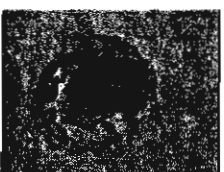
ชั่วโมงที่ 324



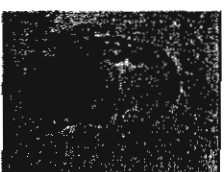
ชั่วโมงที่ 328



ชั่วโมงที่ 332



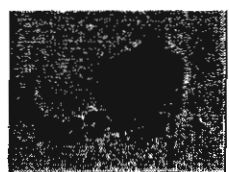
ชั่วโมงที่ 336



ชั่วโมงที่ 340



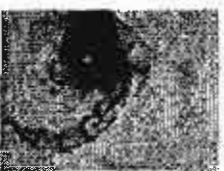
ชั่วโมงที่ 344



ชั่วโมงที่ 348



ชั่วโมงที่ 352



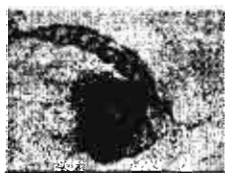
ชั่วโมงที่ 356



ชั่วโมงที่ 360



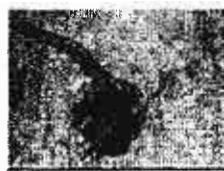
ชั่วโมงที่ 364



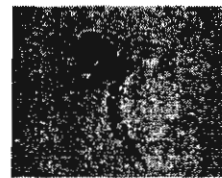
ชั่วโมงที่ 368



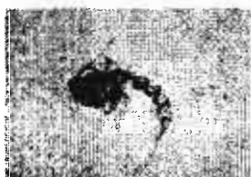
ชั่วโมงที่ 372



ชั่วโมงที่ 376



ชั่วโมงที่ 380



ชั่วโมงที่ 384



ชั่วโมงที่ 388



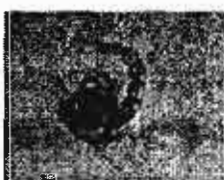
ชั่วโมงที่ 392



ชั่วโมงที่ 396



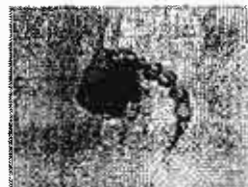
ชั่วโมงที่ 400



ชั่วโมงที่ 404



ชั่วโมงที่ 408



ชั่วโมงที่ 412



ชั่วโมงที่ 416



ชั่วโมงที่ 420



ชั่วโมงที่ 424



ชั่วโมงที่ 428



ชั่วโมงที่ 432



ชั่วโมงที่ 436



ชั่วโมงที่ 440



ชั่วโมงที่ 444



ชั่วโมงที่ 448



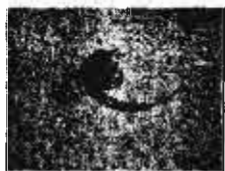
ชั่วโมงที่ 452



ชั่วโมงที่ 456



ชั่วโมงที่ 460



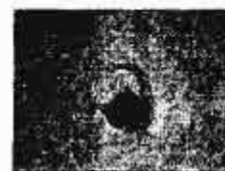
ชั่วโมงที่ 464



ชั่วโมงที่ 468



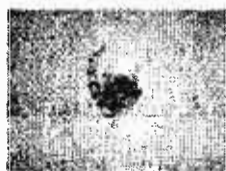
ชั่วโมงที่ 472



ชั่วโมงที่ 476



ชั่วโมงที่ 480



ชั่วโมงที่ 484



ชั่วโมงที่ 488



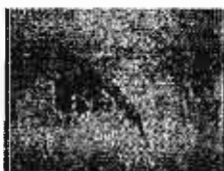
ชั่วโมงที่ 492



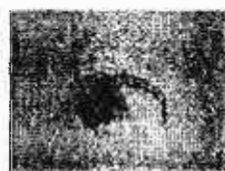
ชั่วโมงที่ 496



ชั่วโมงที่ 500



ชั่วโมงที่ 504



ชั่วโมงที่ 508



ชั่วโมงที่ 512



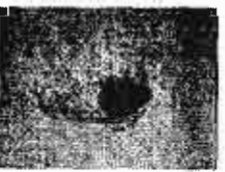
ชั่วโมงที่ 516



ชั่วโมงที่ 520



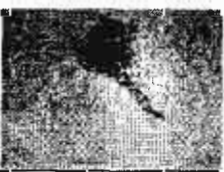
ชั่วโมงที่ 524



ชั่วโมงที่ 528



ชั่วโมงที่ 532



ชั่วโมงที่ 536



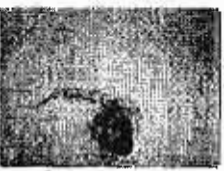
ชั่วโมงที่ 540



ชั่วโมงที่ 544



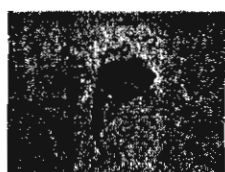
ชั่วโมงที่ 548



ชั่วโมงที่ 552



ชั่วโมงที่ 556



ชั่วโมงที่ 560



ชั่วโมงที่ 564



ชั่วโมงที่ 568



ชั่วโมงที่ 572



ชั่วโมงที่ 576



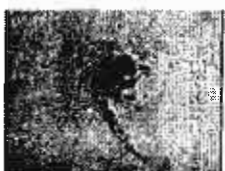
ชั่วโมงที่ 580



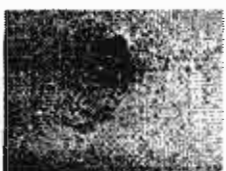
ชั่วโมงที่ 584



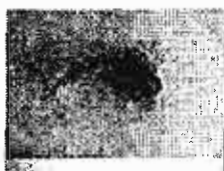
ชั่วโมงที่ 588



ชั่วโมงที่ 592



ชั่วโมงที่ 596



ชั่วโมงที่ 600



ชั่วโมงที่ 604



ชั่วโมงที่ 608



ชั่วโมงที่ 612



ชั่วโมงที่ 616



ชั่วโมงที่ 620



ชั่วโมงที่ 624



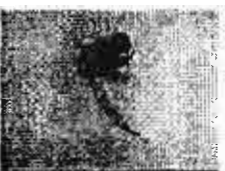
ชั่วโมงที่ 628



ชั่วโมงที่ 632



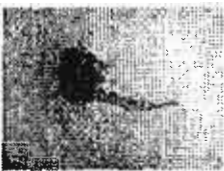
ชั่วโมงที่ 636



ชั่วโมงที่ 640



ชั่วโมงที่ 644



ชั่วโมงที่ 648



ชั่วโมงที่ 652



ชั่วโมงที่ 752



ชั่วโมงที่ 756



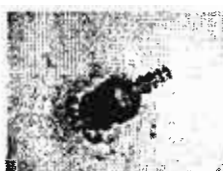
ชั่วโมงที่ 760



ชั่วโมงที่ 764



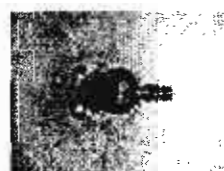
ชั่วโมงที่ 768



ชั่วโมงที่ 772



ชั่วโมงที่ 776



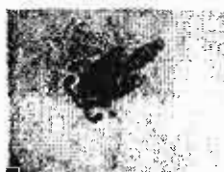
ชั่วโมงที่ 780



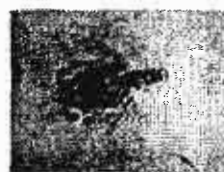
ชั่วโมงที่ 784



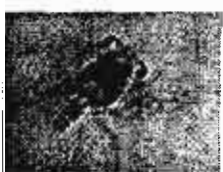
ชั่วโมงที่ 788



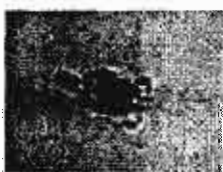
ชั่วโมงที่ 792



ชั่วโมงที่ 796



ชั่วโมงที่ 800



ชั่วโมงที่ 804



ชั่วโมงที่ 808



ชั่วโมงที่ 812



ชั่วโมงที่ 816



ชั่วโมงที่ 820



ชั่วโมงที่ 824



ชั่วโมงที่ 828



ชั่วโมงที่ 832



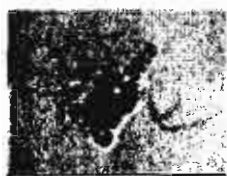
ชั่วโมงที่ 836



ชั่วโมงที่ 840



ชั่วโมงที่ 844



ชั่วโมงที่ 848



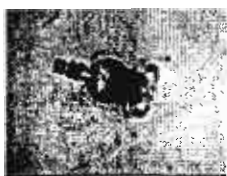
ชั่วโมงที่ 852



ชั่วโมงที่ 856



ชั่วโมงที่ 860



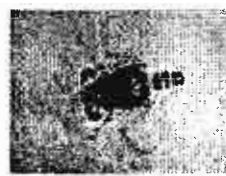
ชั่วโมงที่ 864



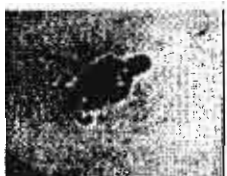
ชั่วโมงที่ 868



ชั่วโมงที่ 872



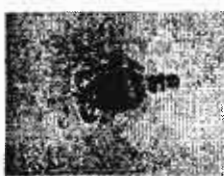
ชั่วโมงที่ 876



ชั่วโมงที่ 880



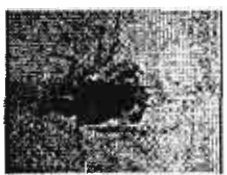
ชั่วโมงที่ 884



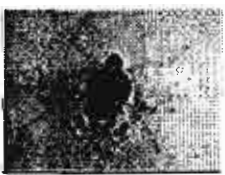
ชั่วโมงที่ 888



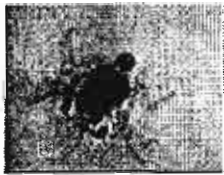
ชั่วโมงที่ 892



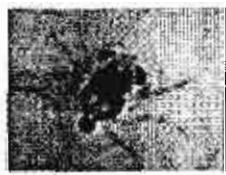
ชั่วโมงที่ 896



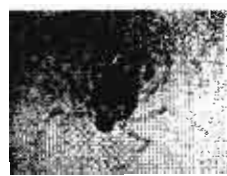
ชั่วโมงที่ 900



ชั่วโมงที่ 904



ชั่วโมงที่ 908



ชั่วโมงที่ 912



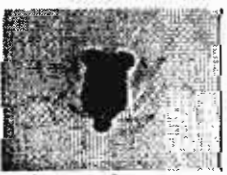
ชั่วโมงที่ 916



ชั่วโมงที่ 920



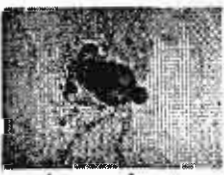
ชั่วโมงที่ 924



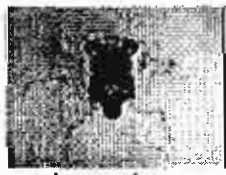
ชั่วโมงที่ 928



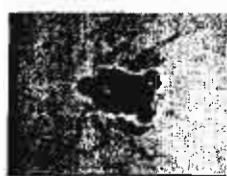
ชั่วโมงที่ 932



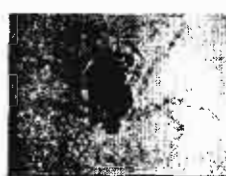
ชั่วโมงที่ 936



ชั่วโมงที่ 940



ชั่วโมงที่ 944



ชั่วโมงที่ 948



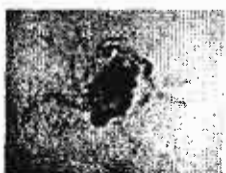
ชั่วโมงที่ 952



ชั่วโมงที่ 956



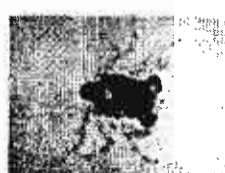
ชั่วโมงที่ 960



ชั่วโมงที่ 964



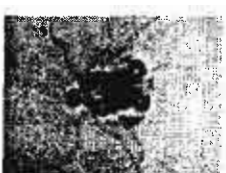
ชั่วโมงที่ 968



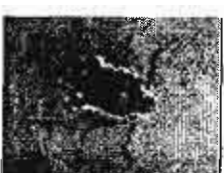
ชั่วโมงที่ 972



ชั่วโมงที่ 976



ชั่วโมงที่ 980



ชั่วโมงที่ 984



ชั่วโมงที่ 988



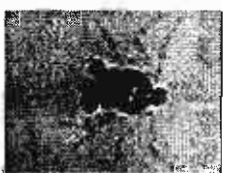
ชั่วโมงที่ 992



ชั่วโมงที่ 996



ชั่วโมงที่ 1000



ชั่วโมงที่ 1004



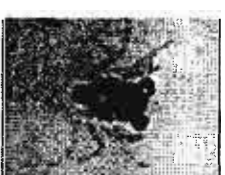
ชั่วโมงที่ 1008



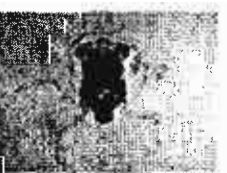
ชั่วโมงที่ 1012



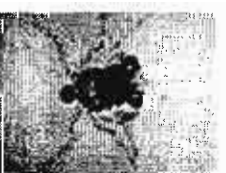
ชั่วโมงที่ 1016



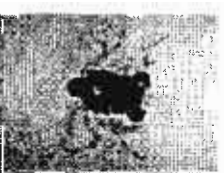
ชั่วโมงที่ 1020



ชั่วโมงที่ 1024



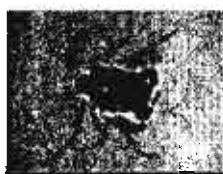
ชั่วโมงที่ 1028



ชั่วโมงที่ 1032



ชั่วโมงที่ 1036



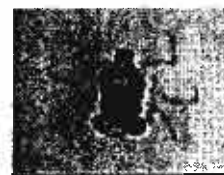
ชั่วโมงที่ 1040



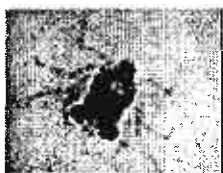
ชั่วโมงที่ 1044



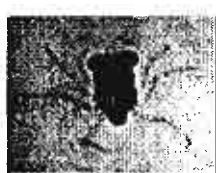
ชั่วโมงที่ 1048



ชั่วโมงที่ 1052



ชั่วโมงที่ 1056



ชั่วโมงที่ 1060



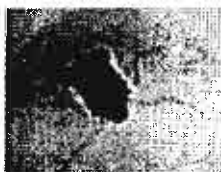
ชั่วโมงที่ 1064



ชั่วโมงที่ 1068



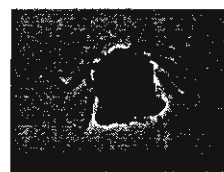
ชั่วโมงที่ 1072



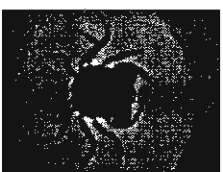
ชั่วโมงที่ 1076



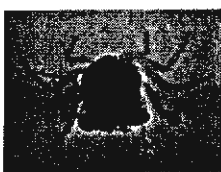
ชั่วโมงที่ 1080



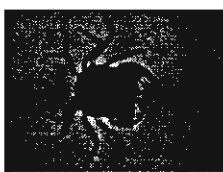
ชั่วโมงที่ 1084



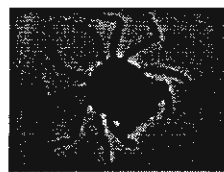
ชั่วโมงที่ 1088



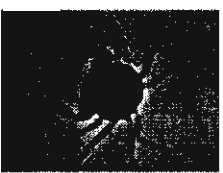
ชั่วโมงที่ 1092



ชั่วโมงที่ 1096



ชั่วโมงที่ 1100



ชั่วโมงที่ 1104

ศึกษาอัตราการรอดและอาหารของปูแสมวัยอ่อน

Study on survival rate and feeds for young crab (*Sesama mederi*)

บทคัดย่อ

จากการทดลองศึกษาอัตราการรอดในการอนุบาลลูกปูแสมวัยอ่อนระยะซู่เหยีย-เมกกาโลปา ที่ใช้คลอเรลลา (*Chlorella sp*) เป็นอาหารในอัตรา 1×10^5 เซลล์/มิลลิลิตร ,โรติเฟอร์น้ำกร่อย (*Brachionus rotundi formis*) ในอัตรา 5 ตัว/มิลลิลิตร,คีโตเซอรอสในอัตรา 10^5 เซลล์/มิลลิลิตร เลี้ยงปูเป็นเวลา 35 วันพบว่าอัตราการรอด 1.06, 0.98และ3.70 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยระดับความหนาแน่นของลูกปู 20 ตัว/ลิตรพบว่ามีอัตราการรอดสูงสุดในทุกชุดการทดลองหากเปรียบเทียบจาก 3 ชุดการทดลองคีโตเซอรอสเหมาะสมในการอนุบาลลูกปูแสมวัยอ่อนที่สุด

Abstract

Study on survival rate to nurse young crab (*Sesama mederi*) in 3 experiments by divide density of crab 4 levels were, 5, 10, 15 and 20 crabs/liter by used chlorella sp at 1×10^5 cell/ml, used rotifer (*Brachionus rotundi formis*) at 5 cells/ml and used *Chaetoceros* sp 1×10^5 cell/ml for each experiment rearing within 35 days indicated survival rate were 1.06, 0.98, and 3.70 % respectively by stocking rate at 20 crabs/liter highest survive. From 3 experiments *Chaetoceros* sp suitable to nurse young crabs

บทนำ

ปูแสมเป็นสัตว์น้ำกร่อยที่พบทั่วไปตามป่าชายเลน ทั้งในด้านอ่าวไทยและมหาสมุทรอินเดีย เป็นปูที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของไทย โดยชนิดที่นิยมนำมาดองเค็มและเป็นที่ยอมรับของตลาดนั้นเป็นปูแสมที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sesarma mederi* และมีแนวโน้มว่าการบริโภคปูแสมของประชากรในประเทศจะเพิ่มสูงขึ้น จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้จำนวนประชากรของปูแสมในธรรมชาติมีปริมาณลดลงเป็นอย่างมาก เนื่องจากถูกจับขึ้นมาใช้ประโยชน์มากเกินไปและวิธีการจับปูแสมก็ยังกระทำไปโดยที่ขาดหลักการปฏิบัติให้ถูกต้อง ยิ่งกว่านั้นป่าชายเลนที่เป็นแหล่งที่อยู่ที่สำคัญได้ถูกทำลายส่งผลทำให้จำนวนประชากรปูแสมในธรรมชาติมีแนวโน้มลดลงตามไปด้วย ซึ่งการบริโภคปูแสมในปัจจุบันจะได้จากการจับในธรรมชาติเท่านั้น เพราะว่ายังไม่สามารถเพาะเลี้ยงปูแสมได้ ดังนั้นการศึกษ้อัตราการรอดโดยการใช้อาหารต่างชนิดกันในการอนุบาลลูกปูแสมวัยอ่อนในถังพลาสติกในครั้งนี้ จึงเป็นจุดเริ่มต้นที่มีความสำคัญต่อการเพาะฟักปูแสม และจะเป็นประโยชน์ในการศึกษาเรื่องการอนุบาลและเพาะเลี้ยงต่อไป ซึ่งถ้าสามารถทำการเพาะเลี้ยงปูแสมได้สำเร็จก็จะเป็นอีกหนทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มปริมาณปูแสมให้เพียงพอแก่ความต้องการของประชากรภายในประเทศและยังเป็นอีกหนทางหนึ่งที่จะช่วยในการดำรงรักษาจำนวนประชากรปูแสมที่มีอยู่ในธรรมชาติไม่ให้สูญพันธุ์ไปอีกด้วย

การสำรวจแนวคิดและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บรรจง (2546) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราการรอดของลูกปูม้าวัยอ่อน ได้แก่ แสง อุณหภูมิ ความเค็ม อาหาร ความหนาแน่นของลูกปูที่ปล่อยเลี้ยง ร่มเงาสำหรับปูใช้หลบซ่อนโรค และคุณภาพของน้ำในบ่ออนุบาล

แสง: ยังไม่มีรายงานเกี่ยวกับความเข้มข้นของแสงที่เหมาะสมสำหรับปูม้าแต่จากประสบการณ์และข้อมูลที่ได้รับจากเกษตรกรผู้เพาะปูม้า พบว่าลูกปูระยะซู่เหยีระยะ เมกกาโลปานั้น อยู่กลางแจ้งได้ แต่ควรมี ผ้าคลุมเพื่อลดแสงสำหรับลูกปูระยะเมงมุนนั้นอัตราการรอดจะสูงขึ้นถ้าได้รับแสงน้อยที่สุด

อุณหภูมิ: อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของลูกปูม้าในระยะ Zi - Ci อยู่ระหว่าง 28 - 30 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่านั้นอัตราการรอดของลูกปูวัยอ่อนจะลดลงและระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรูปร่างแต่ละระยะก็ยาวขึ้นด้วย ลูกปูจะมีอัตราการรอดสูงถ้าสามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่หรือในช่วงวันมีความผันแปร น้อยกว่า 0.5 องศาเซลเซียส

ความเค็ม: ลูกปูม้าแต่ละระยะต้องการความเค็มต่างกัน ในระยะ Zi - Ziii ความเค็มที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง Ziv - Ci ต้องการความเค็มระหว่าง 17 - 23 ส่วนในพัน

ความเป็นด่าง (Alkalinity) : น้ำที่ใช้เลี้ยงฟักไข่ควรมีความเป็นด่างระหว่าง 150 - 200 มก./ล เมื่อฟักเป็นตัวแล้ว ในระยะ Zi - Ci ความเป็นด่างของน้ำควรอยู่ระหว่าง 100 150 มก./ล

อาหาร: อาหารที่ใช้เลี้ยงลูกปูวัยอ่อนเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่ออัตราการรอดและคุณภาพของลูกปูที่ผลิตเพื่อลดอัตราการตายของลูกปูวัยอ่อนในระยะ Zi - Ci สิ่งที่จะต้องพิจารณาคือ ชนิดและปริมาณอาหารคุณภาพของอาหาร ความหนาแน่นของอาหารในมวลน้ำ

ชนิดและปริมาณของอาหาร: ลูกปูวัยอ่อนหลังจากฟักออกเป็นตัวมีวิวัฒนาการหลายระยะกว่าจะเติบโตเป็นลูกปูขนาดเล็ก แต่ละระยะมีนิสัยและพฤติกรรมการกินอาหารแตกต่างกัน การให้อาหารลูกปูในระยะนี้จึงต้องพิถีพิถันและรอบคอบ ในการเลือกชนิดและปริมาณของอาหารที่เหมาะสมที่ลูกปูแต่ละระยะกินได้ อาหารที่ให้ลูกปูในระยะ Zi - Ci ได้แก่ คีโตเซอรอส โรติเฟอร์ คลอเรลลา และไรน้ำเค็ม

อาหาร

ปัจจุบันปูแสมต้องการอาหารชนิดไหนซึ่งยังไม่รู้แท้จริง โดยในการอนุบาลจะยึดหลักการกินอาหารของปูดำ ซึ่งก็มีผลทำให้ลูกปูแสมมีการเจริญเติบโตพอสมควร(สมโภชน์, 2540) อาหารส่วนใหญ่ที่ใช้ในการอนุบาลลูกปูนิยมใช้ พวกคีโอเชอโรส (Chaetoceros), สเกลิโตนีมา (Skeletonema) , สไปรูลีนา (Spirulina) , โรติเฟอร์(Rotifer)

คลอเรลลา (Chlorella)

มีขนาดประมาณ 2.5-3.5 ไมครอน (ภานุและคณะ, 2532) มีวงจรชีวิตสั้นจึงมีการเจริญเติบโตที่เร็วกว่าสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กชนิดอื่น สืบพันธุ์แบบไม่เพศโดยการแบ่งเซลล์จาก 4 เป็น 8 จน 16 ออร์โตสปอร์ พบคลอเรลลานั้นน้ำจืดและน้ำเค็ม

ลักษณะทั่วไป

คลอเรลลาเป็นเซลล์อยู่เดี่ยว ๆ หรืออาจอยู่รวมกันเป็นกระจุก เซลล์รูปร่างกลมรีขนาดต่างกันทั้งที่พบในที่เดียวกัน คลอโรพลาสต์เป็นรูปถ้วยหรือเป็นแผ่นอยู่ริมเซลล์ อาจมีหรือไม่มีไพรีนอยด์ (ลัดดา, 2544)

คุณค่าทางอาหารและความสำคัญ

คุณค่าทางอาหารของคลอเรลลา ประกอบด้วยโปรตีน 55.5 % (น้ำหนักแห้ง) ไขมัน 7.5 % คาร์โบไฮเดรต 17.8 % และพลังงานความร้อน 3.3 กิโลแคลอรี/กรัม (Casey and Lubitz, 1963 อ้างโดย ลัดดา, 2544)

การเจริญเติบโตและวงจรชีวิต

คลอเรลลามีวงจรชีวิตประมาณ 2-5 วัน ในสภาพแวดล้อมเหมาะสม คือ ความเข้มแสงไม่เกินกว่า 10,000 ลักซ์ ความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 7-8 และมีอาหารเหมาะสม

การสืบพันธุ์

การสืบพันธุ์ของคลอเรลลาเป็นแบบไม่อาศัยเพศโดยการสร้างสปอร์ คือ เซลล์เดิมมีการแบ่งโปรโตพลาสต์ซึมออกเป็น 2-16 ส่วน โดยทุกส่วนจะมีผนังเมื่อนั่งเซลล์สลายตัวไปได้เซลล์

ใหม่จำนวน 2-16 เซลล์ เซลล์เหล่านี้จะหลุดออกมาภายนอก เพื่อการเจริญเติบโตต่อไป (ถัดมา, 2544)

โรติเฟอร์น้ำกร่อย (*Brachionus rotundiformis*)

ลักษณะทั่วไป

โครงสร้างของโรติเฟอร์แบ่งได้เป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนตัว และส่วนเท้า 1. ส่วนหัว เป็นส่วนสั้นๆ มีวงขนเรียกว่า Corona เมื่อเคลื่อนไหวจะเหมือนวงล้อหมุน 2. ส่วนตัว มักหุ้มด้วย Lorica ซึ่งมีส่วนประกอบเป็นไคติน ลอริกาอาจมีหนาม หรือตุ่ม ซึ่งสามารถจำแนกชนิดโรติเฟอร์ได้ 3. ส่วนเท้ามีลักษณะเป็นปล้องค่อยาวสามารถยึดหุดได้ (<http://www.fisheries.go.th/cf-chan/plankton/phytooutdoor/roti-page.htm>)

ความสำคัญ

โรติเฟอร์มีความสำคัญต่อการเพาะอนุบาลสัตว์น้ำมาก เนื่องจากขยายพันธุ์ง่าย มีขนาดเล็ก เคลื่อนที่ช้า ลูกสัตว์น้ำวัยอ่อนจับกินง่าย สำหรับโรติเฟอร์น้ำเค็มใช้เป็นอาหารลูกสัตว์น้ำวัยอ่อน เช่น ปลากะพงขาวลูกกุ้ง (<http://www.fisheries.go.th/cf-chan/plankton/phyto-outdoor/roti-page.htm>)

ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จ.ฉะเชิงเทรา ได้ทดลองเลี้ยงปูแสมแบบง่ายๆ โดยนำแม่ปูแสมที่มีไข่แก่พร้อมที่จะวางไข่จากแหล่งน้ำธรรมชาติมาแล้ว จากนั้นนำมาใส่ในตู้กระจก ขนาด 30 X 80 X 40 ซม. ต่อแม่ปู 1 ตัว เพื่อใช้เป็นที่วางไข่ของแม่ปู และอนุบาลลูกปูในระยะต่างๆ หลังจากที่แม่ปูวางไข่แล้วไข่ก็จะพัฒนาตัวเป็น โซเอีย 1 เป็นลูกปูระยะแรก หลังจากนั้นก็เข้าโซเอีย 2 ซึ่งโซเอียทั้ง 2 ระยะนี้ ยังไม่กินอาหารใดๆทั้งสิ้น พอลูกปูเข้าโซเอีย 3 จะให้กินอาหารพวก คีโตเซอโรส (*Chaetoceros*), สเกลีโคนีมา (*Skeletonema*), สไปรูไลนา (*Spirulina*), โรติเฟอร์ (*Rotifer*) วันหนึ่งๆจะให้อาหาร 2 ครั้ง คือ เช้า เย็น จากนั้นลูกปูจะเข้าระยะโซเอีย 3 เข้าสู่โซเอีย 4 และ 5 ต่อมาลูกปูก็จะเข้าระยะ เมกกาลอป (*Megalop*) สำหรับอาหารที่ให้ลูกปูระยะนี้ก็จะให้อาหารพวกเดิมต่อจากนั้นประมาณ 15-20 วันก็ทำการ Crab Stage (ลูกปูแสมที่มีรูปร่างลักษณะคล้ายพ่อแม่ทุกประการ) เพื่อนำไปอนุบาลต่อในถังไฟเบอร์ที่มีการให้ออกซิเจนอยู่ตลอดเวลา ซึ่งลูกปูในระยะนี้ จะให้พวกปลาข้างเหลืองกินเป็นอาหาร

จากรายงานการวิจัยของ ศุภชัย (2543) รายงานการทดลองเพาะเลี้ยงและอนุบาลปูม้า อาหารลูกปูช่วงแรกจะให้กินโรติเฟอร์ ในอัตราหนาแน่น 2-3 ตัวต่อน้ำที่อนุบาล 1 มิลลิตร

นอกจากนี้ยังให้อาหารเสริมในอัตรา 10 กรัม/ลูกปูม้า 1 ล้านตัว โดยแบ่งให้กินวันละ 2-3 ครั้ง และในการอนุบาลจะเติมเตร้านเซลมิสในระดับความหนาแน่น 0.5×10^4 เซลล์/มิลลิตรเพื่อให้เป็นอาหารของโรติเฟอร์และควบคุมอุณหภูมิ น้ำ เมื่อลูกปูม้าอายุ 8 วัน เริ่มให้กินอาร์ทีเมียในอัตราความหนาแน่น 0.5-1 ตัว/มิลลิตร ลูกปูม้าอายุ 10 วัน เริ่มมีพฤติกรรมกินกันเอง ดังนั้นต้องใส่ถั่วหรือเชือกที่คลี่ออกจากเกลียว ลูกปูม้าจะเข้าระยะ Megalopa เมื่ออนุบาลได้ 12-15 วัน ขึ้นกับความแข็งแรงของลูกปู และคุณภาพน้ำ โดยเฉพาะอุณหภูมิ น้ำ ในระยะ Megalopa ให้ปลาบดสับละเอียดเป็นอาหารพร้อมกับถ่ายน้ำทุกๆ 3 วัน ลูกปูม้าจะพัฒนาเข้าระยะ first crab ประมาณวันที่ 15-20 วัน

จากรายงานการวิจัยของ เกรียงศักดิ์ และ พลพจน์ (2539) ทำการเลี้ยงลูกปูแสมวัยอ่อนระยะ Crab Stage ที่ได้จากการเพาะฟักในบ่อซีเมนต์โดยใช้บ่อของศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลจังหวัดระยอง ระหว่างเดือนกันยายน 2541-เดือนกุมภาพันธ์ 2542 โดยแบ่งการทดลองเลี้ยงเป็น 2 ชุดทดลองๆ ชุดละ 3 ซ้ำ ชุดทดลองที่ 1 ให้อาหารสด (คลอเรลลา, คีโตเซอรอสและอาร์ทีเมีย) เป็นอาหาร ชุดทดลองที่ 2 ให้อาหารเม็ดเป็นอาหาร ขนาดของลูกปูเมื่อเริ่มทำการทดลอง ชุดทดลองที่ 1 และชุดทดลองที่ 2 มีความกว้างของกระดองปูเฉลี่ย 3.60 ± 0.75 มิลลิเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 0.04 ± 0.02 กรัม หลังจากเลี้ยงเป็นระยะเวลา 100 วัน ขนาดของลูกปูแสมในชุดทดลองที่ 1 มีความกว้างของกระดองปูเฉลี่ย 10.23 ± 5.00 มิลลิเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 2.43 ± 2.97 กรัม อัตราการรอดตายของลูกปูแสมในชุดทดลองที่ 1 เท่ากับ 17.04% ชุดทดลองที่ 2 เท่ากับ 8.71%

จากรายงานการวิจัยของ บังอร และ โชคชัย (2541) ผลการผลิปลูกปูทะเลไข่แก่นอกกระดองในบ่อซีเมนต์ โดยให้คลอเรลลา โรติเฟอร์และอาร์ทีเมียเป็นอาหารระหว่างเดือน ตุลาคม 2538 - สิงหาคม 2541 รวม 4 ครั้ง พบว่าในการเลี้ยงแม่ปูทะเลจำนวน 151, 135, 205 และ 118 ตัว ได้ปูไข่ นอกกระดองจำนวน 87, 68, 64 และ 53 ตัว ตามลำดับ เฉลี่ย 44.7% ของจำนวนปูทั้งหมด (609 ตัว) สามารถฟักเป็นตัวได้ 66,53,35 และ 44 ตัว เฉลี่ย 32% ของจำนวนปูทั้งหมดได้ลูกปูรวม 360,480,000 ตัว เฉลี่ย 1,820,000 ตัว/แม่ อัตราการฟักเป็นตัวอยู่ระหว่าง 60-100 % ความเค็มของน้ำที่ใช้ฟักไข่อยู่ระหว่าง 25 -30 ppt.

การเพาะและอนุบาลปูทะเลได้ทำการทดลองในปี 2540-2542 จากผลการทดลองพบว่าในปี 2540 บังอร และ โชคชัย (2540) ได้ทำการอนุบาลลูกปูทะเลในบ่อขนาด 25 ตัน จำนวน 7 ครั้ง อาหารที่ใช้เลี้ยงคือ คลอเรลลาและตัวอ่อนของอาร์ทีเมีย ลูกปูตายหมดเมื่อเข้าสู่ระยะ zoea 3 และ zoea 4 เนื่องจากพื้นบ่อสกปรกและแพลงก์ตอนเข้มข้น ในปี 2541 ดำเนินการทดลองรวม 5 ครั้ง โดยใช้บ่อในโรงเพาะฟักปูทะเล ได้ลูกปูเข้าระยะ young crab เพียงครั้งเดียวจำนวน 1,440 ตัว และเป็น megalopa 3,800 ตัว อีก 4 ครั้ง ตายหมดในระยะ Z_2 , Z_3 , และ Z_4 เนื่องจากพื้นบ่อสกปรกจากคราบแพลงก์ตอนตาย

คีโตเซอโรส

ลักษณะสำคัญ

เซลล์ต่อกันเป็นสายตรงหรือโค้ง ด้านนอกเคิลจะเห็นเป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีขอบตรง เว้าหรือนูน แต่ทางด้านวาล์วเซลล์เป็นรูปไข่หรือกลม ผิวของฝาอาจแบน นูน หรือเว้า ขอบฝาเป็นทรงกระบอกและที่มุมฝามีหนามยาวมุมละ 16 เส้น เรียกว่าซีติ (setae) ซีติของเซลล์ที่อยู่ติดกันจะแตะสัมผัสกันที่บริเวณใกล้ฐาน ทำให้เซลล์ต่อกันเป็นสาย และมีช่องว่างระหว่างเซลล์เกิดขึ้น เรียกว่า aperture ปกติมีขนาดเฉลี่ย 7-45 ไมครอนขึ้นอยู่กับชนิด มี pigment เป็นสีน้ำตาล พบว่าคีโตเซอโรส มีความสำคัญต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพราะใช้เป็นอาหารในการอนุบาลลูกสัตว์น้ำวัยอ่อน (ถัสดา, 2544)

วิธีการวิจัย

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

1. แผนการทดลอง

ใช้แผน การทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design; (CRD)) ทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance; ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ชุดการทดลอง (คลอเรลล่า โรติเฟอร์ คีโตเซออส) ใน 1 ชุดการทดลอง แบ่งออกเป็น 4 สิ่งทดลอง (treatments) โดยแบ่งความหนาแน่นของลูกปูเป็น 4 ระดับคือ 5, 10, 15 และ 20 ตัว/ลิตร สิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ (replications) รวม 16 หน่วยทดลอง (experimental unit)

ชุดการทดลองที่ 1 ศึกษาอัตราการรอดของลูกปูแสมวัยอ่อนระยะ Zoea-Megalop ที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกันโดยใช้คลอเรลล่าเป็นอาหารในการอนุบาล

สิ่งทดลองที่ 1 (T_1): ความหนาแน่นของลูกปูแสม 5 ตัว / ลิตร

สิ่งทดลองที่ 2 (T_2): ความหนาแน่นของลูกปูแสม 10 ตัว / ลิตร

สิ่งทดลองที่ 3 (T_3): ความหนาแน่นของลูกปูแสม 15 ตัว / ลิตร

สิ่งทดลองที่ 4 (T_4): ความหนาแน่นของลูกปูแสม 20 ตัว / ลิตร

ชุดการทดลองที่ 2 ศึกษาอัตราการรอดของลูกปูแสมวัยอ่อนระยะ Zoea-Megalop ที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกันโดยใช้โรติเฟอร์เป็นอาหารในการอนุบาล

สิ่งทดลองที่ 1 (T_1): ความหนาแน่นของลูกปูแสม 5 ตัว / ลิตร

สิ่งทดลองที่ 2 (T_2): ความหนาแน่นของลูกปูแสม 10 ตัว / ลิตร

สิ่งทดลองที่ 3 (T_3): ความหนาแน่นของลูกปูแสม 15 ตัว / ลิตร

สิ่งทดลองที่ 4 (T_4): ความหนาแน่นของลูกปูแสม 20 ตัว / ลิตร

ชุดการทดลองที่ 3 ศึกษาอัตราการรอดของลูกปูแสมวัยอ่อนระยะ Zoea-Megalop ที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกันโดยใช้คีโตเซออสเป็นอาหารในการอนุบาล

สิ่งทดลองที่ 1 (T_1): ความหนาแน่นของลูกปูแสม 5 ตัว / ลิตร

สิ่งทดลองที่ 2 (T_2): ความหนาแน่นของลูกปูแสม 10 ตัว / ลิตร

สิ่งทดลองที่ 3 (T_3): ความหนาแน่นของลูกปูแสม 15 ตัว / ลิตร

สิ่งทดลองที่ 4 (T_4): ความหนาแน่นของลูกปูแสม 20 ตัว / ลิตร

2. วิธีการวิจัย

2.1 การเตรียมน้ำ

เตรียมน้ำทะเลสำหรับการทดลองใช้ ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน โดยนำน้ำทะเลมาใส่ในถังไฟเบอร์ขนาด 1500 ลิตร วัดความเค็มเริ่มต้น ทำการฆ่าเชื้อโดยใช้คลอรีนอัตราส่วน 30 ส่วนในพัน พักน้ำทิ้งไว้ประมาณ 2-3 วันเพื่อให้ความเป็นพิษของคลอรีนลดลง แล้วกรองด้วยถุงโค้ก หลังจากนั้นนำน้ำมาปรับความเค็ม โดยใช้ น้ำจืดเจือจางเพื่อให้ค่าความเค็มลดลงตามค่าความเค็มที่ต้องการ โดยใช้ Refractometer วัดค่าความเค็มให้ได้ระดับความเค็มที่ 20 ส่วนในพัน

2.2 การเตรียมไข่ปูแสม

คัดเลือกปูแสมที่มีไข่นอกกระดองสีน้ำตาลดำโดยการรวบรวมแม่พันธุ์ จากป่าชายเลนทุ่งมหา เมื่อรวบรวมปูแสมได้ตามปริมาณที่ต้องการ นำไข่ไปใส่ในถังพลาสติกใส่วัสดุในการพรองแสง เพื่อไม่ให้แม่ปูจ้ำและตายในระหว่างการลำเลียง ในการขนส่งแม่ปูแสมมาให้ใส่ในกล่องพลาสติก เพื่อให้ปูมีการปรับสภาพ

2.3 การนำลูกปูลงอนุบาลในถังทดลอง

สุมนับไข่ปูแสมโดยใช้บิวเรตดูดไข่ปูครั้งละ 1 ml. โดยใช้อุปกรณ์การนับจำนวนนับจำนวนจนครบ 11 ครั้ง หาค่าเฉลี่ยของไข่ปูในปริมาตร 1 ml. แล้วเฉลี่ยไข่ปูแสมใส่ในถังพลาสติก 16 ถัง เพื่อเพาะฟักต่อไป

2.4 การให้อาหาร

หลังจากที่แม่ปูวางไข่แล้วไข่ก็จะพัฒนาตัวเป็น ชูเอีย 1 เป็นลูกปูระยะแรก หลังจากนั้นก็เข้าสู่ชูเอีย 2 ซึ่งชูเอียทั้ง 2 ระยะนี้ ยังไม่กินอาหารใดๆ หลังจากวันที่ 2 เราถึงจะเริ่มให้อาหาร ในหนึ่งวันจะให้อาหาร 2 ครั้ง คือ เช้า เย็น, คลอเรลล่า (10^5 เซลล์/มล.), โรติเฟอร์ (5 ตัว/มล.) ,ทีโตเซอร์อส(10^5 เซลล์/มล.)

2.5 ตรวจวัดคุณภาพน้ำ

ในระหว่างการทดลองมีการตรวจวัดคุณภาพน้ำในช่วงเวลา 09.00 น. ทุก 4 วันและถ่ายน้ำทุก 4 วัน

การตรวจวัดคุณภาพน้ำ

พารามิเตอร์	อุปกรณ์การตรวจวัด
pH	เครื่อง pH meter sartrius รุ่น pp-50
DO	เครื่อง DO.Meter cyber Scan รุ่น Do 100
ไนไตรท์	ชุดวิเคราะห์ไนไตรท์ (nitrite test kist)
ความเค็ม	Refractometer A.S.T. รุ่น 1270
แอมโมเนีย	ชุดวิเคราะห์แอมโมเนีย (Ammonium test kit)
อัลคาไลน์	ชุดวิเคราะห์อัลคาไลน์(Alkaline test kit)

2.6 ศึกษาอัตราการรอดของลูกปูแสม

การศึกษาอัตราการรอดของลูกปูแสม ที่ระดับความหนาแน่นของลูกปูแสมแตกต่างกัน โดยการ
ต้อนนับลูกปูแสม

1. ศึกษาอัตราการรอดของลูกปูแสม

$$\text{อัตราการรอดตายลูกปู} = \frac{\text{จำนวนลูกปูเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนลูกปูตอนเริ่มทดลอง}} \times 100$$

2. การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

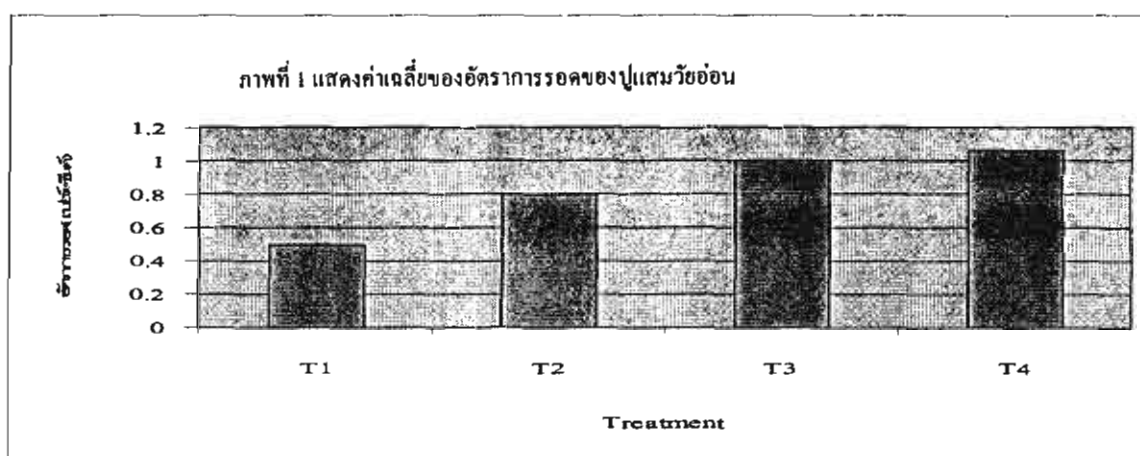
วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft excel 97

ผลการวิจัย

ชุดการทดลองที่ 1 ศึกษาอัตราการรอดของลูกปูแสมวัยอ่อนระยะ Zoea-Megalop ที่ระดับความ

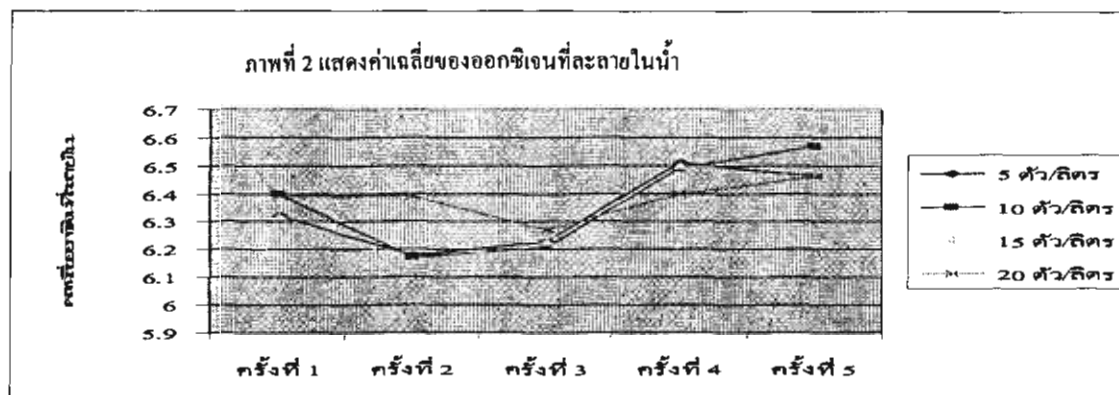
หนาแน่นแตกต่างกัน โดยใช้คลอเรลล่าเป็นอาหารในการอนุบาล

จากการทดลองศึกษาอัตราการรอดของลูกปูแสมวัยอ่อนระยะซูเอีย-เมกกาโลปา ที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน 4 ระดับคือ 5, 10, 15 และ 20 ตัว/ลิตร โดยให้คลอเรลล่าเป็นอาหาร พบว่ามีลูกปูแสมที่รอดเฉลี่ย 2.50 ± 2.08 , 8.00 ± 2.58 , 15.00 ± 3.92 และ 21.25 ± 2.06 ตัว และมีอัตราการรอด 0.5, 0.8, 1 และ 1.06 % ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

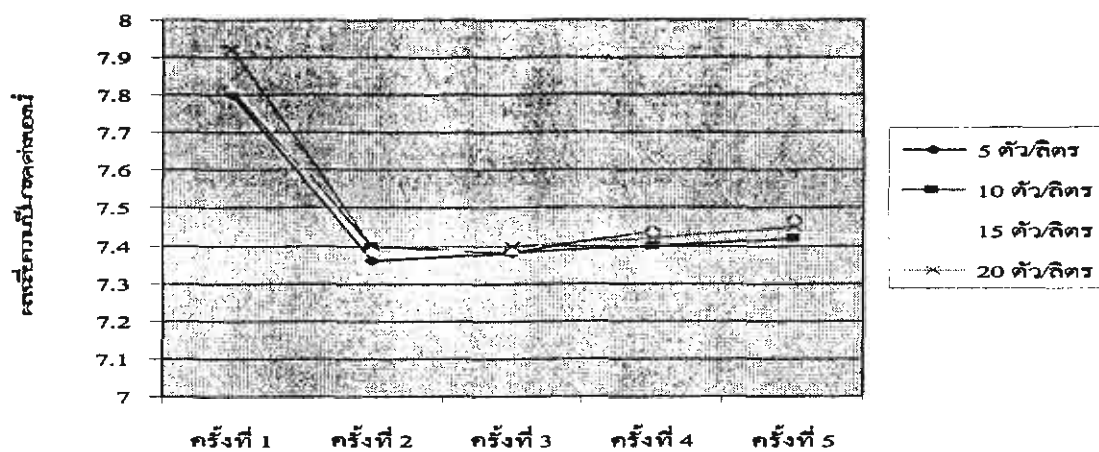


1. คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง

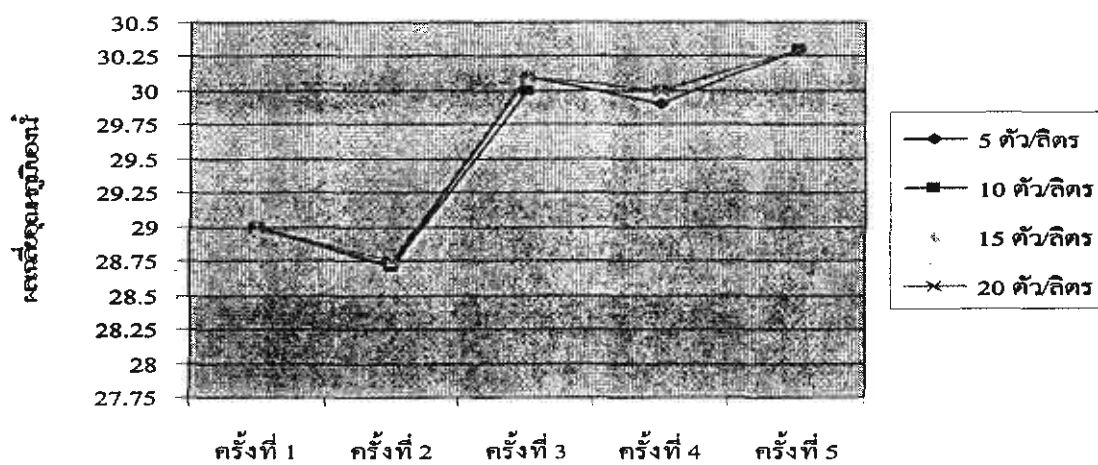
ปริมาณ ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ความเป็นกรด - ด่าง ความเค็ม อุณหภูมิ แอมโมเนีย ไนโตรท์ และ อัลคาไลน์

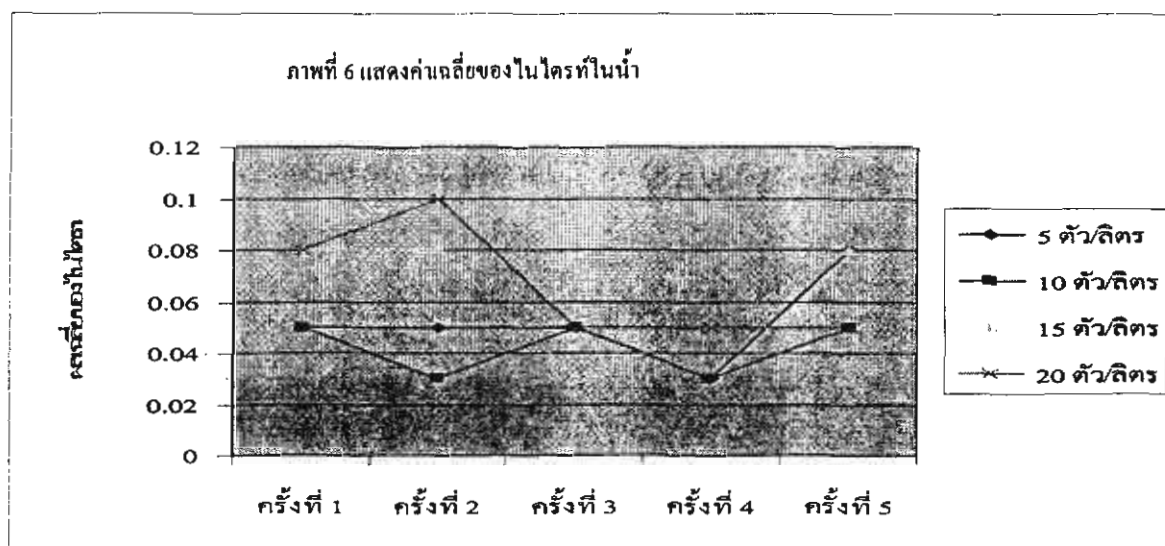
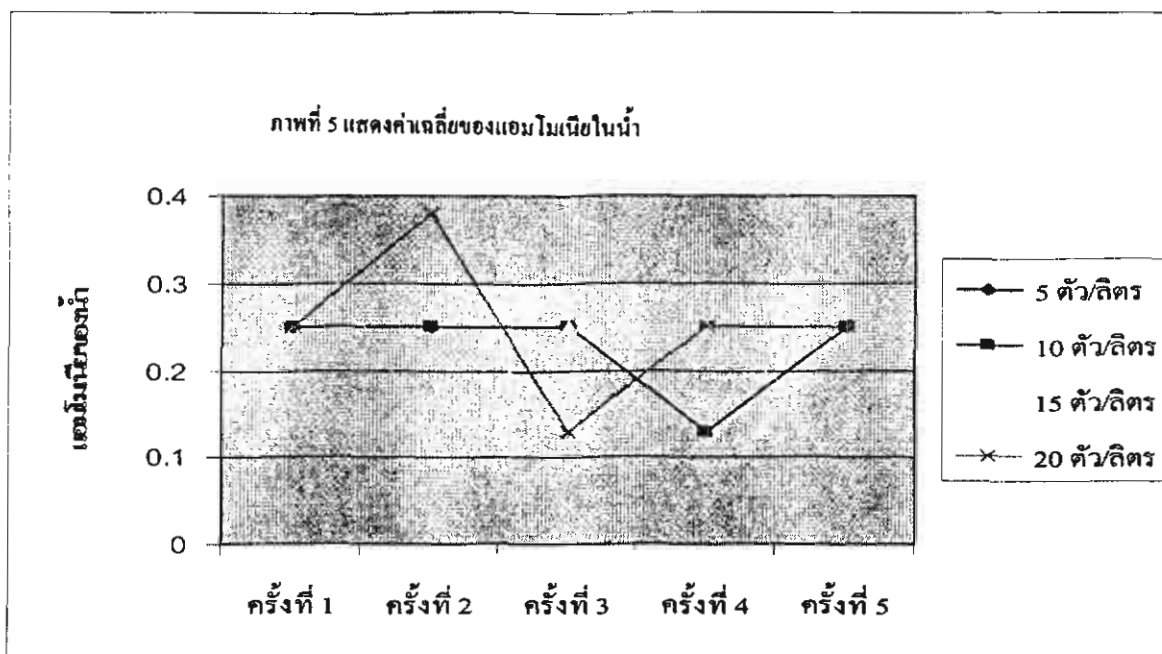


ภาพที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยของความเป็นกรด - ด่างของน้ำ



ภาพที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิของน้ำ

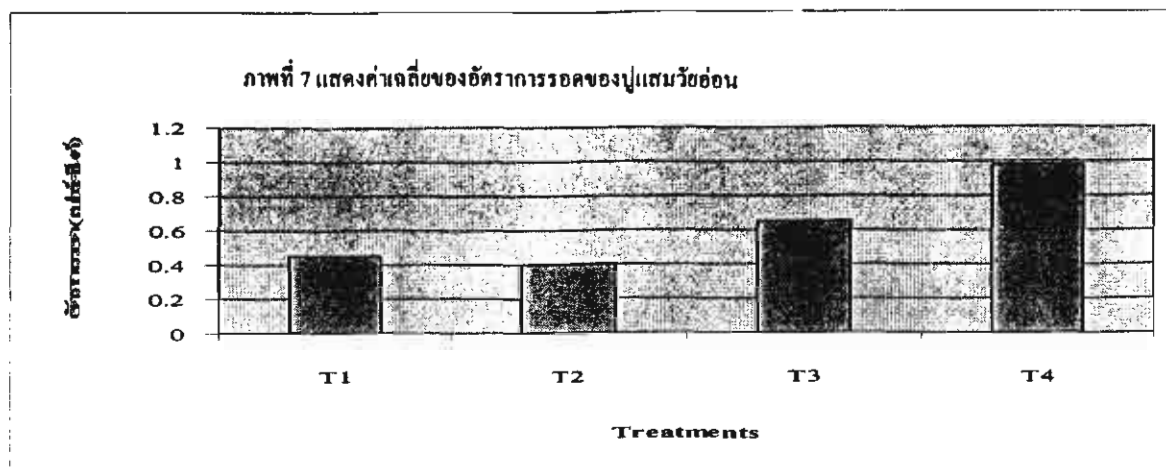




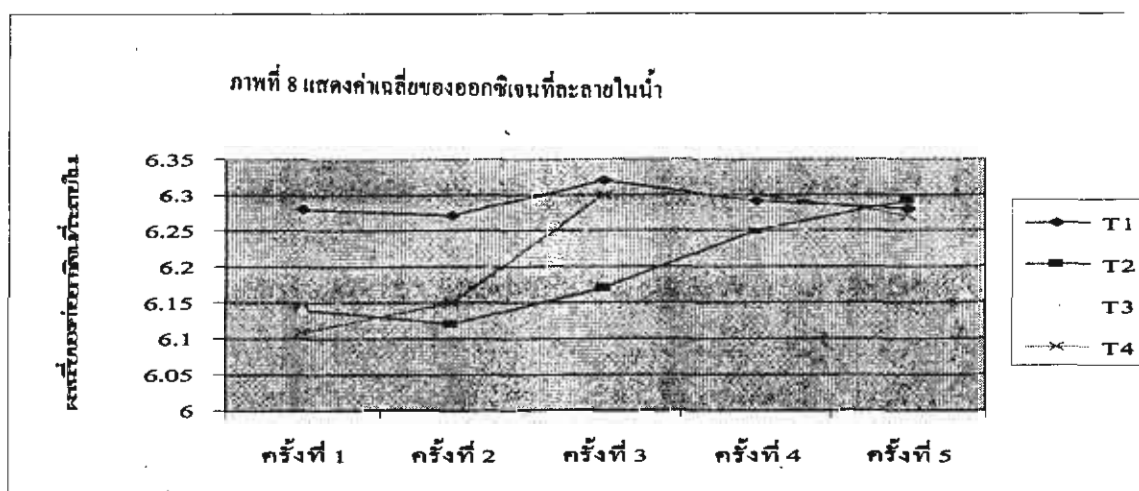
ชุดการทดลองที่ 2 ศึกษาอัตราการรอดของลูกปูแสมวัยอ่อนระยะ Zoea-Megalop ที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกันโดยใช้ไรติเฟอร์เป็นอาหารในการอนุบาล

จากการทดลองศึกษาอัตราการรอดของลูกปูแสมวัยอ่อนระยะซูเอีย-เมกกาโลปา ที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน 4 ระดับคือ 5, 10, 15 และ 20 ตัว/ลิตร พบว่ามีลูกปูแสมที่รอดเฉลี่ย 2.25 ± 1.89 , 4.00 ± 2.16 , 9.50 ± 3.11 และ 19.50 ± 4.65 ตัวตามลำดับ และมีอัตราการรอด 0.45, 0.40, 0.65 และ 0.98 เปอร์เซ็นต์ตาม ลำดับ (ภาพที่ 7)

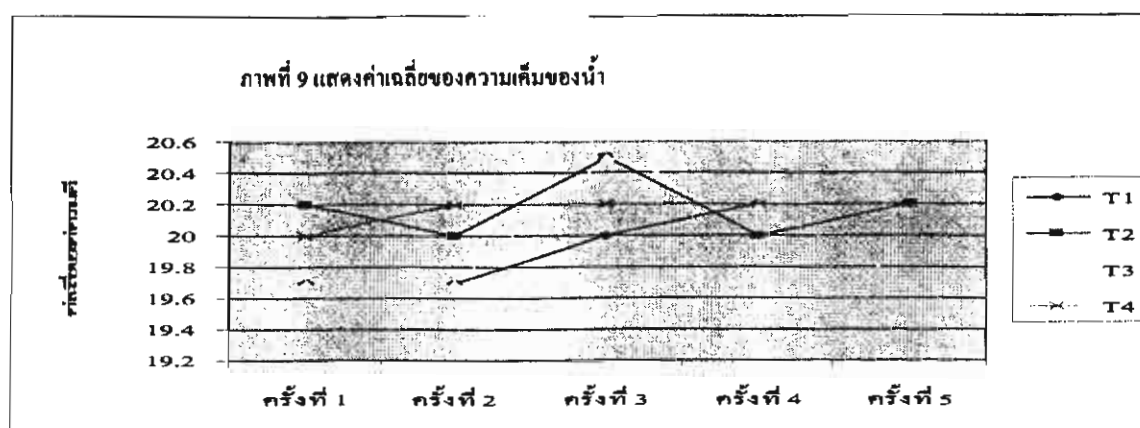
ภาพที่ 7 ค่า mean $\pm$ SD ของอัตราการรอดของลูกปูแสมวัยอ่อน



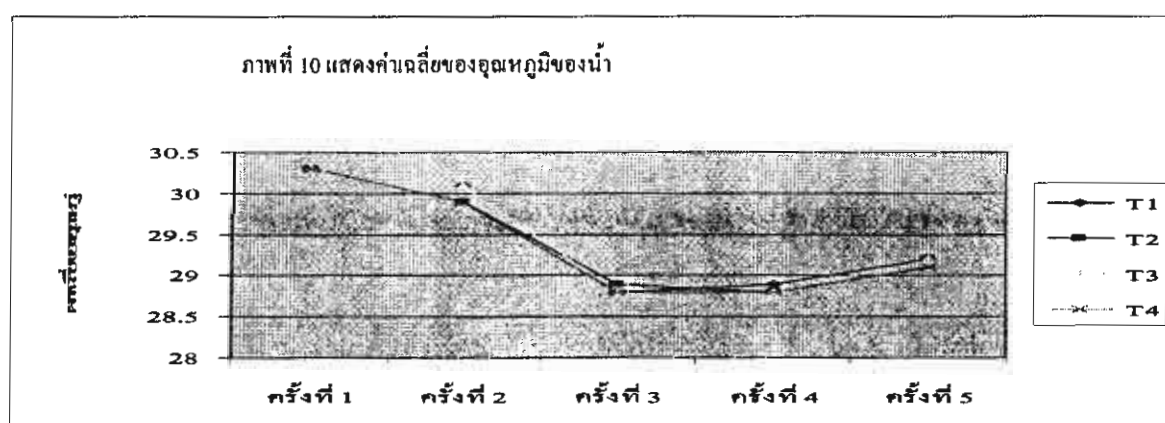
ภาพที่ 8 ค่า mean $\pm$ SD ของค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำระหว่างการอนุบาลลูกปูแสมวัยอ่อนที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน 4 ระดับโดยใช้โรติเฟออร์



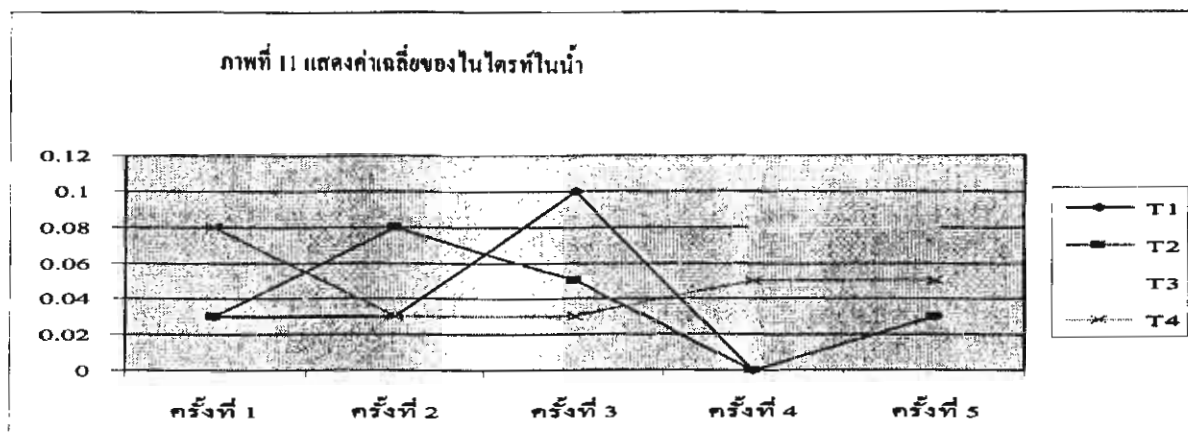
ภาพที่ 9 ค่า $\text{mean} \pm \text{SD}$ ของค่าความเค็มระหว่างการอนุบาลลูกปูแสมวัยอ่อนที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน 4 ระดับโดยใช้โรติเฟอร์



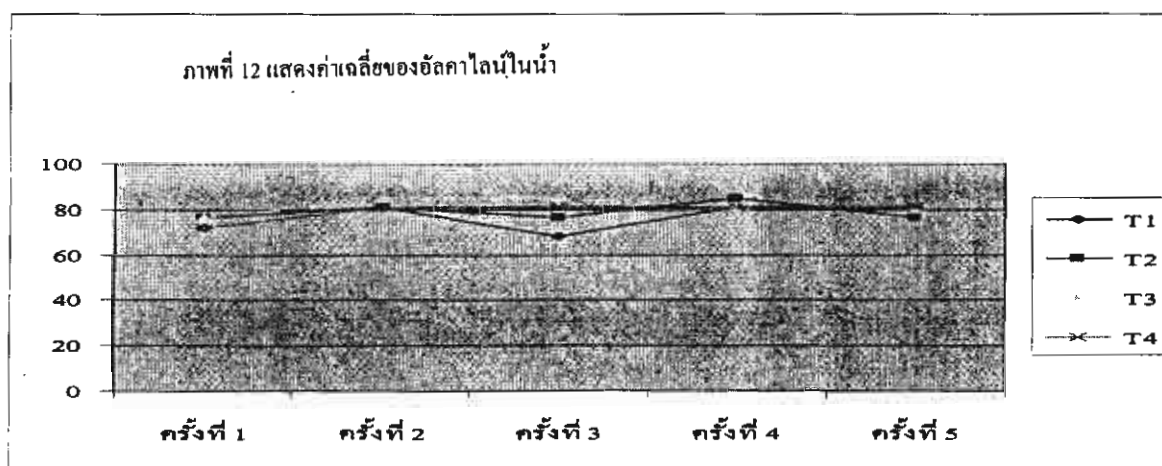
ภาพที่ 10 ค่า $\text{mean} \pm \text{SD}$ ของอุณหภูมิระหว่างการอนุบาลลูกปูแสมวัยอ่อนที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน 4 ระดับโดยใช้โรติเฟอร์



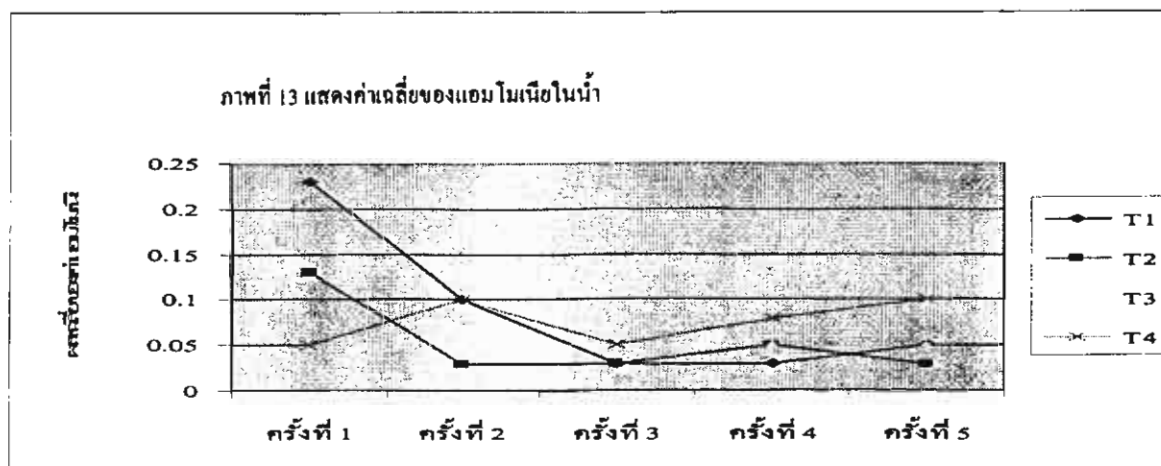
ภาพที่ 11 ค่า $\text{mean} \pm \text{SD}$ ของค่าไนโตรเจนระหว่างการอนุบาลลูกปูแสมวัยอ่อนที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน 4 ระดับโดยใช้โรติเฟอร์



ภาพที่ 12 ค่า $\text{mean} \pm \text{SD}$ ของค่าอัลคาไลน์ระหว่างการอนุบาลลูกปูแสมวัยอ่อนที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน 4 ระดับโดยใช้โรติเฟอร์



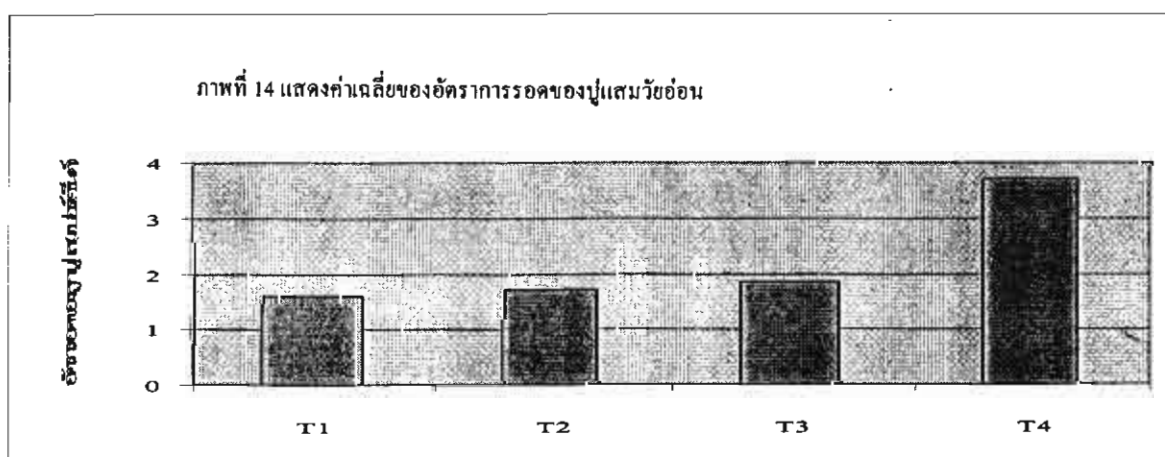
ภาพที่ 13 ค่า mean $\pm$ SD ของค่าแอมโมเนียระหว่างการอนุบาลลูกปูแสมวัยอ่อนที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน 4 ระดับโดยใช้โรติเฟอร์



ชุดการทดลองที่ 3 ศึกษาอัตราการรอดของลูกปูแสมวัยอ่อนระยะ Zoea-Megalop ที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน โดยใช้คิตโตเซอรอสเป็นอาหารในการอนุบาล

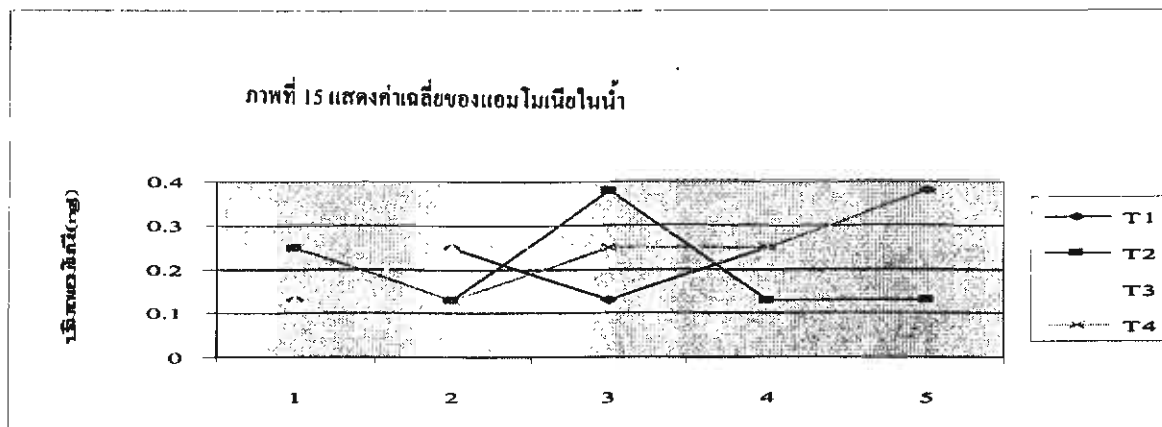
จากการทดลองศึกษาอัตราการรอดของลูกปูแสมวัยอ่อนระยะซูเอีย-เมกกาโลปาที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกันด้วยคิตโตเซอรอส 4 ระดับคือ 5, 10, 15 และ 20 ตัว/ลิตร พบว่ามีลูกปูแสมที่รอดเฉลี่ย 8 ± 3.16 , 17.25 ± 2.22 , 27.75 ± 3.86 และ 74 ± 3.16 ตามลำดับ และมีอัตราการรอด 1.61, 1.72, 1.85 และ 3.70 ตามลำดับ (ภาพที่ 14)

ภาพที่ 14 แสดงจำนวนอัตราการรอดของลูกปูแสมในระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน

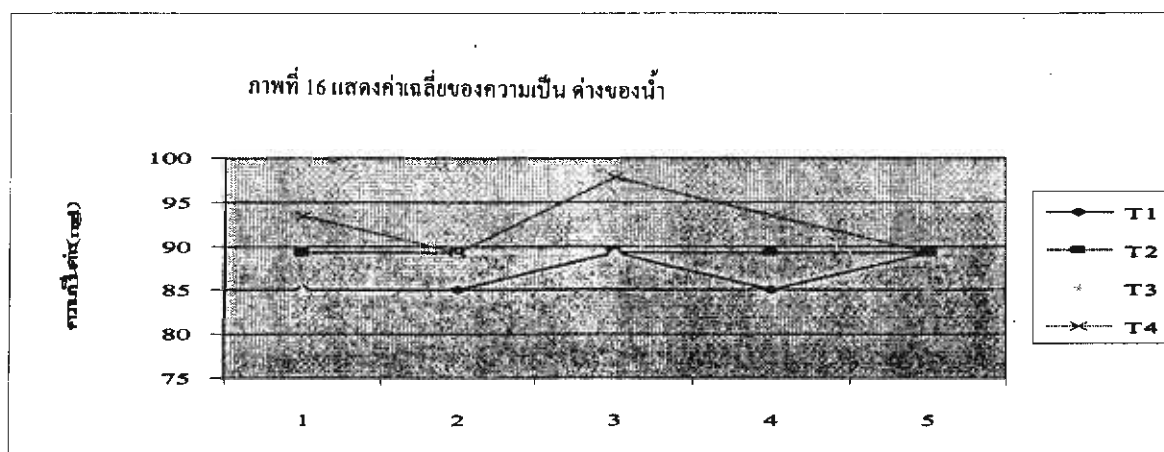


คุณภาพน้ำในการทดลอง

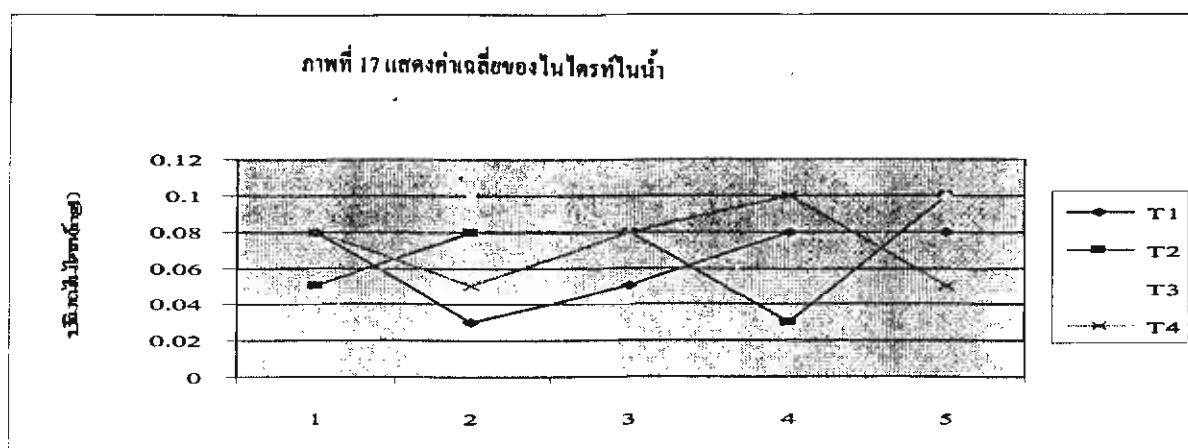
ภาพที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ย(mean±SD)ของปริมาณแอมโมเนียระหว่างการอนุบาลลูกปูแสมวัยอ่อนที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน 4 ระดับโดยใช้ทีโคเซอร์อส



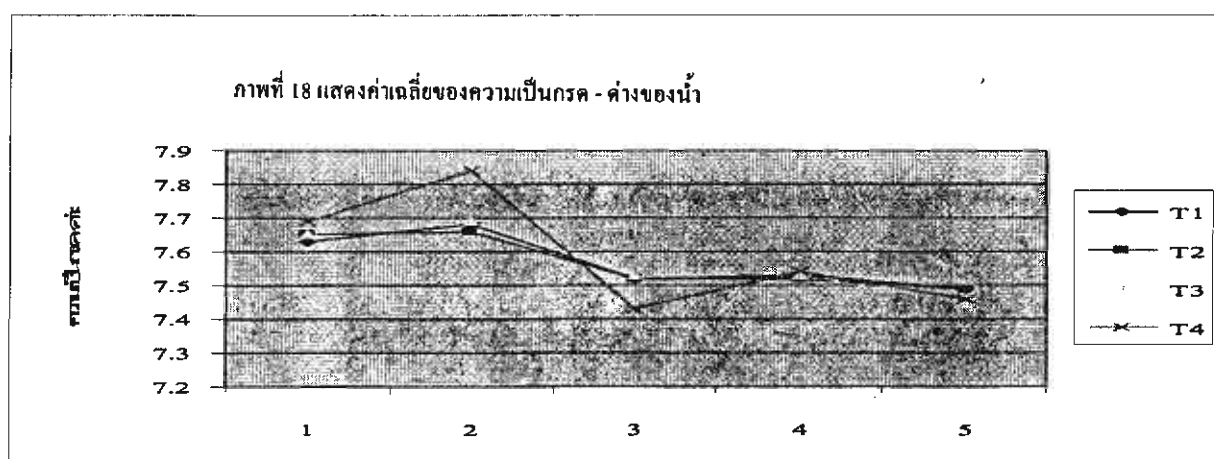
ภาพที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ย(mean±SD)ของความเป็นด่างระหว่างการอนุบาลลูกปูแสมวัยอ่อนที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน 4 ระดับโดยใช้ทีโคเซอร์อส



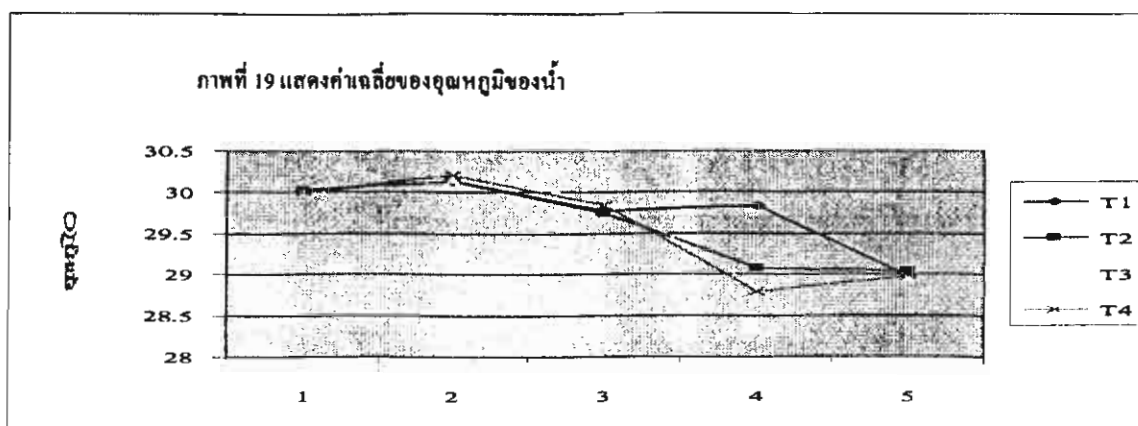
ภาพที่ 17 แสดงค่าเฉลี่ย(mean±SD)ของปริมาณไนโตรเจนที่ระหว่างการอนุบาลลูกปูแสมวัยอ่อนที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน 4 ระดับโดยใช้คีโตเซอโรส



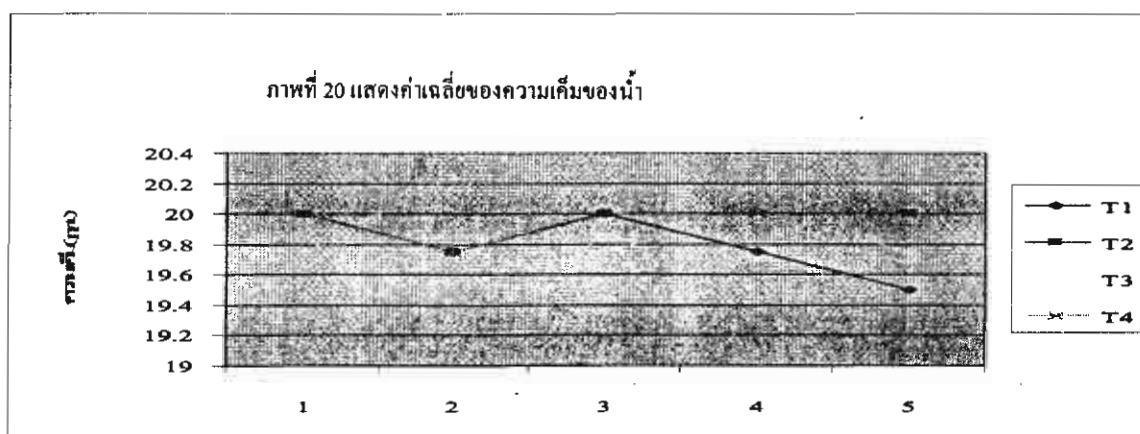
ภาพที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ย(mean±SD)ของความเป็นกรด-ด่างระหว่างการอนุบาลลูกปูแสมวัยอ่อนที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน 4 ระดับโดยใช้คีโตเซอโรส



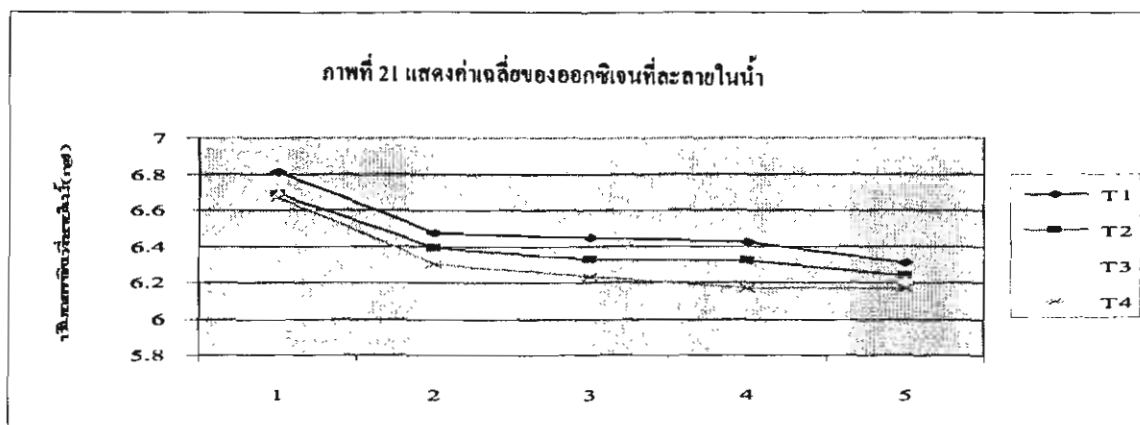
ภาพที่ 19 แสดงค่าเฉลี่ย(mean±SD)ของอุณหภูมิระหว่างการอนุบาลลูกปูแสมวัยอ่อนที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน 4 ระดับโดยใช้คีโตเซออส



ภาพที่ 20 แสดงค่าเฉลี่ย(mean±SD)ของความเค็มระหว่างการอนุบาลลูกปูแสมวัยอ่อนที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน 4 ระดับโดยใช้คีโตเซออส



ภาพที่ 21 แสดงค่าเฉลี่ย(mean $\pm$ SD)ของปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำระหว่างการอนุบาลลูกปู
 แสมวัยอ่อนที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน 4 ระดับโดยใช้ดีโตะเชอโรส



การอภิปรายผลและสรุป

จากการทดลองศึกษาอัตราการรอดในการอนุบาลลูกปูแสมวัยอ่อนระยะซูเอีย-เมกกาโลปา ที่ใช้คลอเรลลา (*Chlorella sp*) เป็นอาหารโดยอนุบาลในอัตรา 1×10^7 เซลล์/มิลลิลิตร. ที่ระดับความหนาแน่นของลูกปู 20 ตัว/ลิตรพบว่าอัตราการรอดสูงสุด 1.06 % เนื่องจากความหนาแน่นของลูกปูที่เลี้ยงในบ่ออนุบาลมีผลต่ออัตราการรอดของลูกปูวัยอ่อน ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของบรรจงและบุญรัตน์ (2545) ความหนาแน่นของลูกปูทะเลระยะ $z_1 - c$ ที่นิยมเลี้ยงมีอัตราระหว่าง 25 - 100 ตัว/ลิตร แต่ความหนาแน่นที่เหมาะสมที่นิยมเลี้ยงระหว่าง 25 - 30 ตัว/ลิตร

จากการศึกษาอัตราการรอดในการอนุบาลลูกปูแสมที่ใช้โรติเฟอร์น้ำกร่อย (*Brachionus rotundi formis*) เป็นอาหารอนุบาลในอัตรา 5 ตัว/มล. ที่ความหนาแน่นของลูกปูที่ปล่อย 20 ตัว/ลิตร ให้อัตราการรอดของลูกปูระยะเมกกาโลปา เหมาะสมที่สุด 0.98 เปอร์เซ็นต์

จากการทดลองศึกษาอัตราการรอดของลูกปูแสมวัยอ่อนที่ระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน ด้วยคีโตเซออส พบว่าอัตราการรอด 1.6 , 1.72, 1.85 และ 3.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในชุดการทดลองที่ระดับความหนาแน่น 20 ตัว/ลิตรมีอัตราการรอดดีที่สุด

หากเปรียบเทียบจาก 3 ชุดการทดลองคีโตเซออสเหมาะสมในการอนุบาลลูกปูแสมวัยอ่อนที่สุดโดยอัตราการรอดของลูกปูแสม 3.70 เปอร์เซ็นต์

เอกสารอ้างอิง

- เกรียงศักดิ์ เฟด็จภัย และพลพจน์ กิตติสุวรรณ. 2540. เลี้ยงปูแสมวัยอ่อนที่ได้จากการเพาะฟักจนกระทั่งโตเต็มวัยด้วยอาหารต่างชนิด. เอกสารวิชาการ. ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งฉะเชิงเทรา. หน้า 46-47.
- ภาณุ เทวรัตน์มณีกุล, สำรวย เสริมกิจและทัศนีย์ วัชรโยธิน. 2532. การเพาะเลี้ยงไรแดง. กองส่งเสริมการประมง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 28 หน้า.
- ถัดดา วงศ์รัตน์. 2544. แพลงก์ตอนพืช. พิมพ์ครั้งที่ 3 ภาควิชาชีววิทยาการประมง คณะประมงมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ. 851 หน้า.
- บังอร ศรีมุกดาและโชคชัย ยศยิ่งบรรลือ. 2540. เอกสารวิชาการ. ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจันทบุรี. หน้า 3.
- บรรจง เทียนส่งรัมย์ และบุญรัตน์ ประทุมชาติ. 2545. เอกสารเผยแพร่เครือข่ายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมพืชและสัตว์ สกว ชุดที่ 3 ภาควิชาวชิศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 133หน้า.
- http://www.nicaonline.com/articles3/site/view_article.asp?idarticle=120
- <http://www.fisheries.go.th/cf-chan/plankton/phyto-outdoor/roti-page.htm>
- <http://www.talaythai.com/Education/42620252e/42620252e.php3>