

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2546

เรื่อง

ศึกษาการรอดและการเจริญเติบโตของลูกปูม้าที่ฟักเป็นตัวในบ่อดิน
Study on Survival and Growth of Blue Swimming
Crab (*Portunus pelagicus* Linn) Hatch in Pond



โดย

นายพิมาน เกาสมบัติ

นายธนกร เหมะสถล

สาขาวิทยาศาสตร์การประมง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพร

REH ตุลาคม 2003

814

880.45

TS

พ. ๕๖๑๖

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน...54547...

วัน,เดือน,ปี 21 ส.ค. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มี

b. ๒๑๓๖๓ ๕๖๖
i.....

FINAL REPORT

**Study on Survival and Growth of Blue Swimming
Crab (*Portunus pelagicus* Linn) Hatch in Pond**



**DEPARTMENT OF FISHERIES SCIENCES, KING'S MONGKUT
INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG, CHUMPN CAMPUS
OCTOBER 2003**

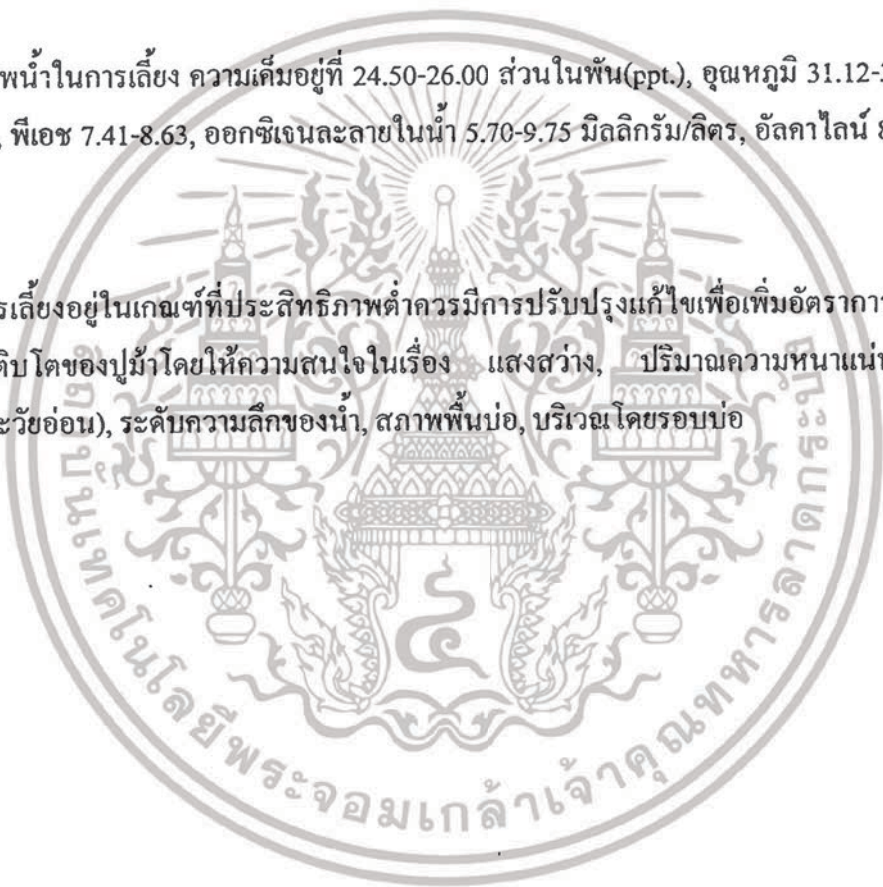
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ได้ทำการศึกษาผลการรอดและการเจริญเติบโตของลูกปูม้าที่ฟักเป็นตัวในบ่อดิน ระยะเวลา ระหว่างวันที่ 21 มกราคม ถึง 20 เมษายน 2546 โดยบ่อดินมีขนาด 2.5 ไร่ (4,000 ตารางเมตร) ปรากฏว่าลูกปูมีอัตราการรอดอยู่ที่ 5.33 เปอร์เซ็นต์ โดยปล่อยเลี้ยงครั้งแรก 72,000 ตัวและเหลือรอด 3,892 ตัว ลูกปูมีน้ำหนักสุดท้ายโดยเฉลี่ย 16.26 กรัม น้ำหนักรวมทั้งหมด 63.28 กิโลกรัม อัตราการแลกเนื้ออยู่ที่ 3.92 ใช้อาหารในการเลี้ยงทั้งหมด 248.06 กิโลกรัม อัตราความหนาแน่นของปูโดยเฉลี่ย/พื้นที่ 1.02 ตัว/ตารางเมตร

คุณภาพน้ำในการเลี้ยง ความเค็มอยู่ที่ 24.50-26.00 ส่วนในพัน(ppt.), อุณหภูมิ 31.12-33.32 องศาเซลเซียส, พีเอช 7.41-8.63, ออกซิเจนละลายในน้ำ 5.70-9.75 มิลลิกรัม/ลิตร, อัลคาไลน์ 84-91 มิลลิกรัม/ลิตร

ผลการเลี้ยงอยู่ในเกณฑ์ที่ประสิทธิภาพต่ำควรมีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อเพิ่มอัตราการรอดและการเจริญเติบโตของปูม้าโดยให้ความสนใจในเรื่อง แสงสว่าง, ปริมาณความหนาแน่นของอาหาร(ในระยะวัยอ่อน), ระดับความลึกของน้ำ, สภาพพื้นบ่อ, บริเวณ โดยรอบบ่อ

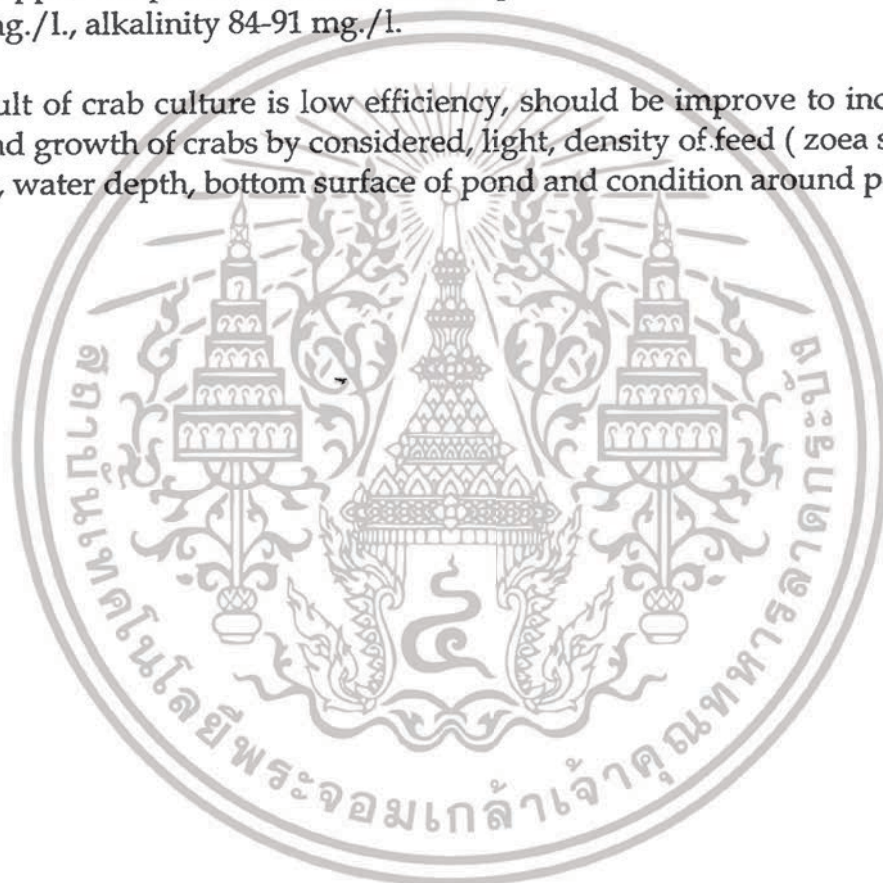


ABSTRACT

Study on Survival and Growth of Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus*) hatch in Pond, were carried out during on January, 21 to April, 20 2003. The pond are 2.5 rai (4,000 square meter). The stocking density was 72,000 crabs (estimated) and survival are 3,892 crabs (manual counting). The crabs has average weight 16.26 grams, gross weight are 63.28 kilograms, Feed Conversion Ratio (FCR) are 3.92, total feed was 248.06 kilograms. The density of crab per area at last sampling was 1.02 crab/square meter respectively.

Water quality monitoring are as following : Salinity rang between 24.50-26.00 ppt., temperature 31.12-31.32 °c, pH 7.41-8.63, Dissolved oxygen 5.70-9.75 mg./l., alkalinity 84-91 mg./l.

Result of crab culture is low efficiency, should be improve to increase survival and growth of crabs by considered, light, density of feed (zoea stage-megalopa), water depth, bottom surface of pond and condition around pond.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณกฤษฎา ศรีคำเงิน ที่ช่วยเหลือในการติดต่อและประสานงานเรื่องปอเล้งปู และช่วยเหลือในการทำวิจัยจนการทำวิจัยสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ ขอขอบคุณ คุณสาโรจน์ สร้อยขวารี และ คุณศักดิ์ดา สุบรรณาด นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาศาสตร์การประมง ที่ช่วยเหลือในการขนย้ายอุปกรณ์และเครื่องมือในการทำวิจัย ขอขอบคุณ คุณจวีร์รัตน์ ชอบสอนช่วยเหลือในการพิมพ์งานและเอกสารในงานวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนจากทุนวิจัยของสภาวิจัยแห่งชาติ(วช.) ประจำปีงบประมาณ 2546



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
สารบัญตารางภาคผนวก	ช
บทที่	
1 บทนำ	1
2 การสำรวจเอกสาร	3
3 อุปกรณ์และวิธีการ	20
4 ผลการศึกษา	24
5 วิเคราะห์ผลการศึกษาและสรุป	40
เอกสารอ้างอิง	44
ภาคผนวก	45



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณสมบัติด้านต่างๆของน้ำในบ่อเลี้ยงปู	26
2	อัตราการเจริญเติบโตโดยประมาณของลูกปูม้า	33
3	แสดงจำนวนตัวปูที่ได้จากการสุ่มด้วยแห	34
4	อัตราการรอดตายโดยประมาณของลูกปูม้า	35
5	อัตราการแลกเนื้อโดยประมาณ	36



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	แสดงระยะของลูกปูม้าวัยอ่อนตั้งแต่ zoea-first crab	16
2	แสดงตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำทั้ง 4 จุด	22
3	แสดงตำแหน่งลุ่มจับปู 5 ตำแหน่ง	23
4	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความเค็มและอุณหภูมิ ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 88 วัน	27
5	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-ด่างและออกซิเจน ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 88 วัน	28
6	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าอัลคาไลน์ ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 88 วัน	29
7	กราฟแสดงน้ำหนักของปู(กรัม)ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 88 วัน	37
8	กราฟแสดงความกว้างความยาว(ซ.ม.)ของปูตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 88 วัน	38
9	กราฟแสดงการรอดของปูตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 88 วัน	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	แสดงค่าการสู่มัซังวัดน้ำหนักปู ความกว้างและ ความยาวของปู	46
2	ค่าคุณภาพน้ำภายในบ่อเลี้ยงปู	48



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ปฐมาเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่น่าสนใจ ราคาดีและเป็นที่ต้องการของตลาดสูงมาก แต่ในปัจจุบัน การจับปฐมาโดยชาวประมงโดยใช้อวน ลอบ มีปริมาณการจับที่มากกว่าปริมาณการเกิดปฐมา อีกทั้งลูกปฐมาขนาดเล็กที่เกิดขึ้นมา ก็มีอัตราการตายสูง เนื่องจากเครื่องมือประมงประเภทอวนรุนและอวนลาก

ปฐมาเป็นสัตว์น้ำที่ทนทานต่อโรค และพยาธิ มีไข่คก เจริญเติบโตได้ในบ่อดิน ที่มีระดับน้ำต่ำ ปรับตัวเข้ากับสภาพบ่อได้ดี

ปฐมามีตลาดรองรับดี เป็นที่ต้องการของตลาดท้องถิ่นและตลาดต่างประเทศ ปฐมาสามารถขายได้ในสภาพของปฐมีชีวิต และปฐมาแช่เย็น ปฐมาไข่ และปฐมาน้ำแข็ง เนื้อปฐมามีคุณสมบัติคือ โมเลกุลของโปรตีนมีความสามารถยึดเหนี่ยว คงรูปได้ดีกว่าเนื้อปลาทะเล ดังนั้น เนื้อปฐมาจึงสามารถนำไปแปรรูปให้เป็นผลิตภัณฑ์ในรูปของเนื้อปฐมาแช่เย็น หรือเนื้อปฐมากระป๋องได้ ปัจจุบันประเทศไทยมีโรงงานผลิตเนื้อปฐมากระป๋องประมาณ 10 โรงงาน ซึ่งต้องการเนื้อปฐมาเป็นวัตถุดิบประมาณวันละ 20 ตัน ปัจจุบันมีวัตถุดิบที่ได้จากชาวประมงในจังหวัดต่าง ๆ ที่จับได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติเพียงประมาณวันละ 10 ตันเท่านั้น ปฐมาที่ดี เช่น ปฐมาชีวิตจากบ่อ ขนาด 8-10 ตัว / กิโลกรัม สามารถขายได้ในตลาดท้องถิ่นประมาณกิโลกรัมละ 70-110 บาท (ขนาด 3-4 ตัว / กิโลกรัม ราคาประมาณกิโลกรัมละ 180-220 บาท) ถ้าไม่ขายในตลาดสดจะนำไปขายให้โรงงานปฐมากระป๋องก็ได้ โรงงานปฐมากระป๋องยินดีจะรับซื้อปฐมาในราคาเดียวกันหรือสูงกว่าปฐมาที่จับได้จากทะเล คือสามารถจับปฐมาคุณภาพและขนาดของผลผลิตได้ตามที่โรงงานต้องการ ยิ่งกว่านั้นปฐมาจากบ่อดินยังสามารถจับส่งโรงงานได้ในสภาพของปฐมีชีวิตอีกด้วย

ในปัจจุบันการเพาะฟักและอนุบาลปฐมายังไม่ประสบผลสำเร็จเป็นที่น่าพอใจ เนื่องจากปฐมาในวัยอนุบาลมีปัญหาเรื่องอัตราการรอดตายและปัญหาการกินกันเองภายในบ่ออนุบาล หากนำแม่ปฐมาไข่แก่นอกกระดองมาฟักไข่ในบ่อดิน และปล่อยให้ลูกปฐมาเจริญเติบโตเองภายในบ่อก็เป็นอีกความเป็นไปได้ที่ควรศึกษา โดยมีข้อสังเกตจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำที่อยู่ใกล้ทะเลแล้วสูบน้ำเข้าบ่อมีลูกปฐมาติดเข้ามาและเจริญเติบโตได้เหมือนในทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น หากสามารถเลี้ยงลูกปฐมาได้ในบ่อดิน โดยนำแม่ปูมาฟักไข่เอง เช่นเดียวกับการเลี้ยงสัตว์น้ำประเภทอื่น โดยมีอัตรารอดสูง ก็สามารถลดปัญหาการขาดแคลนปูม้าจากแหล่งธรรมชาติ และสามารถเป็นอาชีพใหม่แก่เกษตรกรที่ผลตอบแทนสูงอีกทั้งยังสามารถนำบ่อเก่าที่เลี้ยงกุ้งกุลาดำไม่ได้แล้วกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาอัตราการรอด และการเจริญเติบโตของลูกปูม้าที่ฟักเป็นตัวในบ่อดิน
2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการเลี้ยงปูม้าในบ่อดิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การสำรวจเอกสาร

อนุกรมวิธานของปูม้า (สุเมธ, 2527)

Phylum Arthropoda

Class Crustacea

Subclass Malacostraca

Superorder Eucaridae

Oder Decapoda

Suborder Reptantia

Section Brachyura

Subsection Brachyrhyncha

Family Portunidae

Subfamily Portuninae

Genus *Portunus*

Species *pelagicus*

ชีววิทยาของปูม้า

ลักษณะรูปร่างของปูม้า (External morphology) ทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนหัว(Head) อก (Thorax) และท้อง (Abdomen) ส่วนหัวและอกจะอยู่ติดกันรวมเรียกว่า Cephalothorax มีกระดอง (Carapace) หุ้มอยู่ตอนบน ทางด้านข้างทั้งสองของกระดองจะเป็นรอยหยักคล้ายฟันเลื่อยเป็นหนามแหลมข้างละ 9 อัน เรียกว่า Anterolateral tooth ขามีทั้งหมด 5 คู่ด้วยกัน คู่แรกจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นก้ามใหญ่ เพื่อใช้ป้องกันตัวและจับอาหารขาคู่ที่ 2, 3 และ 4 จะมีขนาดเล็กปลายแหลมใช้เป็นขาเดิน (Walking legs) ขาคู่สุดท้ายตอนปลายมีลักษณะเป็นใบพายใช้ในการว่ายน้ำ (สุเมธ, 2527)

ส่วนต่าง ๆ ของขาแต่ละอันจะแบ่งออกเป็นปล้อง ๆ มีชื่อเรียกต่างกันไปโดยเริ่มจากปล้องที่ติดกับลำตัว เรียกว่า Coxa, Basis, Ischium, Merus, Carpus, Propodus และปล้องสุดท้ายเรียกว่า Dactylus (สุเมธ, 2527)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขา ที่หนึ่ง ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปเป็นก้ามจะมีชื่อเรียกปล้องต่าง ๆ แตกต่างกันออกไป ดังนี้คือ Coxa, Basis, Ischium, Merus, Arm, Wrist และ Hand โดยปล้องที่ 6 และ 7 จะมีลักษณะคล้ายกันโดยมีด้านบนเคลื่อนไหวได้

หนามของกระดูกคู่สุดท้ายจะยาวมาก แหวมและใหญ่กว่าหนามอันอื่น ความกว้างของกระดูกจะยาวประมาณ 2 – 2.5 เท่าของความยาวกระดูก ปู่ไม้เมื่อโตเต็มวัยในเพศผู้ก้ามจะมีความยาวประมาณ 3 เท่าของความยาวกระดูก แต่ในเพศเมียก้ามจะมีขนาดสั้นกว่าของเพศผู้ ที่ขอบบนของบริเวณฐานของปล้องที่ 4 (Merus) จะมีหนาม 3 - 4 อัน ขอบล่างจะมีหนามเพียงอันเดียว ขาคืนจะมีปลายแหลมที่ขอบกระดูกด้านหน้าระหว่างเข้าตาจะมีหนาม 2 คู่ หรือ 4 อัน โดยไม่รวมหนามเข้าตาข้างใน หนามคู่แรกมีชื่อเรียกว่า Front median tooth ซึ่งมีขนาดเล็ก หนามอีกคู่หนึ่งเรียกว่า Lateral frontal tooth จะมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมขยขึ้น หนามที่ขอบเข้าตาข้างในมีขนาดใหญ่ที่สุดเรียกว่า Inner orbital tooth ช่วงระหว่าง Inner orbital tooth กับ Lateral frontal tooth จะกว้างกว่าช่วงระหว่าง Lateral frontal tooth กับ Front median tooth ช่วงระหว่างหนามของเข้าตาข้างในและ ด้านนอกจะมีรอยบาก 2 รอย ขอบล่างของเข้าตาข้างในจะมีหนามแหลม 1 อัน บริเวณริมฝีปากบนจะมีหนามแหลมยื่นยาวออกมา 1 อัน ลักษณะกระดูกจะเป็นรูปไข่ โค้งนูน ไม่มีขนแต่มีตุ่มเล็ก ๆ เป็นจุดปะอยู่ทั่วไป มีสัน (ridge) ที่เห็นเด่นชัดคือ Epibranchial ridge protogastric ridge และ mesogastric ridge (สุเมธ, 2527)

หนวดมี 2 คู่ โดยคู่ที่ 1 จะพับอยู่ตามขวาง ฐานของหนวดคู่ที่ 2 จะมีช่องติดกับเข้าตา โดยบริเวณฐานจะอยู่ติดกับหนามอันในของขอบเข้าตา

ก้าม ในปูเพศผู้จะมีก้ามยาวกว่าเพศเมีย ขอบด้านหน้าของปล้องที่เรียกว่าแขน (Arm) จะมีหนาม (Spine) ขนาดเกือบเท่ากัน 3 อัน ขอบด้านล่างจะมีขนในขณะที่ขอบด้านหลังจะมีหนาม 1 อัน ในขณะที่ขอบด้านหน้าของก้ามส่วนที่เรียกว่า Wrist จะมีหนามใหญ่ 1 อัน ในขณะที่ขอบด้านหลังจะมีหนาม 2 อัน โดยหนามอันแรกจะมีขนาดเล็กกว่าหนามอันหลังและหนามอันหลังจะอยู่ติดกับสัน (ridge) ซึ่งเป็นขอบด้านหลังของ Wrist บริเวณด้านบนของ Wrist จะมีสันนูน 3 แถว ซึ่ง 2 แถวจะขนานกันในขณะที่สันอีกแนวหนึ่งปลายจะชี้ไปยังหนามของขอบด้านหลัง ปล้องที่เรียกว่ามือ (Hand) จะมีสัน 3 แถว สันแถวกลางจะมีหนาม 1 อัน สันอีก 2 แถวจะอยู่ด้านบนนอกของมือ โดยแถวบนจะเป็นคุ่มและสูงชันมามาก แถวล่างจะมีลักษณะเป็นช่อง ด้านบนของมือติดกับ

นิ้วที่เคลื่อนไหวไม่ได้ (Immovable finger) ด้านล่างของมือจะเป็นนิ้วที่เคลื่อนไหวไม่ได้ (movable finger) ซึ่งจะมีพื้นขนาดใหญ่และแหลมคมมาก (สุเมธ, 2527)

ขาเดิน (Walking legs) ของปูม้าได้แก่ ระวังค์คู่ที่ 2, 3 และ 4 ปล้องที่เรียกว่า Dactylus และ Propodus ของขาเดินจะมีขนาดยาวกว่าปล้องอื่น ๆ ขอบด้านบนของปล้องที่เรียกว่า Carpus จะมีลักษณะเป็นร่องมีหนามแหลม 2 อัน โดยอันหลังจะเห็นได้ชัดกว่าอันแรก ซึ่งบางทีจะหดหายไปแต่ในขาเดินคู่ที่ 4 หนามอันแรกจะเห็นได้ชัดเจนกว่า หรืออาจมีขนาดเท่า ๆ กันทั้ง 2 หนาม (สุเมธ, 2527)

ขาว่ายน้ำ (Swimming legs) ได้แก่ระวังค์คู่สุดท้ายในส่วนของปล้องสุดท้ายของระวังค์คู่นี้จะเปลี่ยนแปลงไปเพื่อใช้ในการว่ายน้ำเรียกว่า Merus จะมีลักษณะเกือบจะกลมหรือเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ท้อง (Abdomen) ส่วนท้องของปูม้าเพศผู้จะเป็นรูปสามเหลี่ยมเล็ก แคบและยาว ปล้องที่ 3 และปล้องที่ 4 ของส่วนท้องจะเชื่อมติดกัน ขอบของส่วนท้องจะมีขน (pleopod) ระวังค์คู่แรกของปูม้าเพศผู้จะเรียวยาวแหลมและยาวมากอยู่ในช่องของส่วนที่เรียกว่า sternum ซึ่งจะโค้งมาทับกันพอดี ปูเพศเมียส่วนท้องจะขยายกว้างปิดคลุมเกือบเต็มหน้าอก ระวังค์คู่ที่ 2 – 5 จะเปลี่ยนไปเป็นระวังค์ยาวและตามขอบของระวังค์เหล่านี้จะมีขนเล็ก ๆ คล้ายขนนก เพื่อให้ไข่เกาะติดในเวลาฟัก (สุเมธ, 2527)

สี ปูม้าเพศผู้ลำตัวจะมีสีค่อนข้างฟ้าอ่อนมีจุดขาวตกกระอยู่ทั่วไปบนกระดองและก้ามคลุมไปจนถึงขาว่ายน้ำ พื้นท้องจะเป็นสีขาว ขาจะมีสีฟ้า ปูม้าเพศเมียลำตัวจะมีสีน้ำตาลอ่อนมัวๆ มีคุ่มขรุขระบนกระดองเด่นชัดกว่าเพศผู้ของคุ่มจะออกสีเขียวลำไม่มีจุดขาวบนกระดอง บริเวณขาจะมีสีม่วงแดง (สุเมธ, 2527; สุรินทร, 2540)

ขนาด โดยทั่วไปปูม้าที่เจริญเติบโตเต็มวัยจะมีขนาดความยาวกระดองตั้งแต่ 4.2 เซนติเมตรขึ้นไป ปูม้าที่มีอายุเท่ากันปูเพศผู้จะมีขนาดใหญ่กว่าปูเพศเมีย (สุเมธ, 2527)

การแพร่กระจาย (Distribution)

การแพร่กระจายในส่วนต่างๆ ของโลก ปูในครองครีว Portunidae จะมีการแพร่กระจายที่กว้างมาก ทั่วไปจะพบในเขตร้อนบริเวณใกล้ชายฝั่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งปูม้าจะพบตั้งแต่ในมหาสมุทรอินเดียทั้งฝั่งตะวันตกและฝั่งตะวันออก มหาสมุทรแปซิฟิก ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ แทนซาเนีย ออสเตรเลีย ทางตอนบนของนิวซีแลนด์ จีน คาบสมุทรมลายู ทะเลเมดิเตอร์เรเนียน โมซัมบิก มาดากัสกา อ่าวเปอร์เซีย หมู่เกาะเมอร์ไก ลังกาและสิงคโปร์ (สุเมธ, 2527)

การแพร่กระจายในอ่าวไทย เขตพื้นที่ท้องทะเลของประเทศไทยทั้งฝั่งทะเลอันดามันและฝั่งอ่าวไทยจะตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 6° N ถึง $13^{\circ} 30' N$ และมีเส้นแวง $97^{\circ} 30' E$ ถึง $103^{\circ} E$ โดยจะพบปูม้ามีการแพร่กระจายทั่วไปในแนวชายฝั่งทั้ง 2 ฝั่ง ในระดับน้ำที่มีความลึกไม่เกิน 50 เมตร บริเวณฝั่งตะวันออกจะพบมากในบริเวณเกาะช้าง เกาะกูด บริเวณหน้าอ่าวทะเล จังหวัดระยอง อ่าวไทยตอนในบริเวณรูปตัว ก. จะพบบริเวณหน้าบ้านอ่าวเกือก บางละมุง ตลอดแนวขึ้นมาจนถึงหาดวอนนภาศัพท์และอ่างศิลา หน้าจังหวัดเพชรบุรี ชะอำ และในบริเวณอ่าวไทยตอนใต้จะพบมากในบริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี หมู่เกาะอ่างทอง เกาะสมุยและเกาะพะงัน อ่าวปัตตานีจะพบหนาแน่นมากขึ้นอีกเล็กน้อย (สุเมธ, 2527)

เท่าที่มีรายงานเป็นเอกสารยืนยันเชื่อถือได้ พบว่าในอ่าวไทยและทางฝั่งทะเลอันดามันของไทยมีปูม้า 19 ชนิด คือ (บรรจง , 2545)

1. *Portunus argentatus*
2. *P. brockii*
3. *P. gladiator*
4. *P. gracilimanusi*
5. *P. granulatusi*
6. *P. hastatoides*
7. *P. inominatus*
8. *P. longispinosus*
9. *P. orbicularis*
10. *P. orbitominus*

11. *P. pelagicus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. *P. pubescens* (Dana)
13. *P. pseudoargenatus*
14. *P. pulchricristatus*
15. *P. rubromarginatus*
16. *P. sanguinolentus*
17. *P. tenuipes*
18. *P. tuberculosus*
19. *P. tweediei*

ยุงค์ประกอบสำคัญต่อการแพร่กระจาย สภาพพื้นที่ท้องทะเล ปูม้าจะอาศัยอยู่ทั้งในบริเวณพื้นที่ท้องทะเลที่เป็นโคลน ทราย โคลนปนทราย ตลอดจนบริเวณหาดหินแต่อย่างไรก็ตามปูม้ามักชอบอาศัยบริเวณทรายหรือ ทรายปน โคลนมากกว่าพื้นที่ท้องทะเลที่เป็นโคลน

ความเค็ม ปูม้าส่วนมากจะอาศัยอยู่ในที่มีความเค็มสูงกว่า 20 ppt. บางครั้งอาจพบปูม้าในบริเวณปากน้ำ ซึ่งอาจเข้ามาหาอาหารกิน ปูเพศเมียที่มีไข่แก่จะออกสู่ทะเล ลึกที่มีความเค็มระหว่าง 28 - 32 ppt. ในระดับความเค็มที่ต่ำกว่า 17 ppt. ไม่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกปูวัยอ่อนและไม่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกปูวัยอ่อนและไม่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปูม้า เพราะจะมีผลต่อการลอกคราบ การเจริญเติบโตและการวางไข่ (นิรนาม, 2546; สุเมธ, 2527; สุวดี, 2545)

อุณหภูมิ จัดได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งในการกำหนดขอบเขตของการแพร่กระจายซึ่งจะพบว่าปูม้าจะมีในบริเวณเขตร้อนเป็นส่วนมาก โดยปกติในระดับที่อุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส ปริมาณความชุกชุมของปูม้าจะลดลง แต่อย่างไรก็ตามปูม้าชอบที่จะวางไข่ในระดับที่อุณหภูมิต่ำกว่าปกติ เช่น ในประเทศญี่ปุ่นพบว่าปูม้าวัยอ่อนในธรรมชาติเจริญเติบโตในระดับอุณหภูมิ 18 - 19 องศาเซลเซียส ในขณะที่ประเทศไทยปูม้าวัยอ่อนมักจะพบชุกชุมในช่วงฤดูหนาวคือราวเดือนตุลาคมถึงต้นเดือนมกราคม ซึ่งเป็นช่วงที่อุณหภูมิต่ำกว่าปกติ หรืออาจกล่าวได้ว่าปูม้าวัยอ่อนชอบอาศัยในที่ที่อุณหภูมิต่ำในขณะที่ตัวเต็มวัย (Adult) ชอบอยู่ในที่อุณหภูมิสูง

การสืบพันธุ์ (Reproduction)

ปูม้าจะมีเพศแยกจากกันอย่างเด็ดขาด(Dioceus)มีการผสมพันธุ์เป็นแบบ Heterosexualลักษณะทางภายนอกแยกเพศจากกันด้วยสีและดัดบัง (สุเมธ, 2527)

เพศผู้ (Male organ)

ระบบสืบพันธุ์ของเพศผู้จะประกอบไปด้วยอวัยวะผลิตเชื้อเพศผู้ (Testis) 1 คู่ อยู่ในกระดองก่อนไปทางข้างหน้าต่อจากนั้นจะมีท่อนำน้ำเชื้อ (Vas deference) 1 คู่ทำหน้าที่ในการนำน้ำเชื้อส่งต่อไปยังท่อฉีคน้ำเชื้อ (Ejaculatory duct) ซึ่งเป็นท่อออกมาออกกระดองบริเวณระหว่างดัดบังกับลำตัว จากนั้นจะเป็นอวัยวะเพศผู้ (Penis) ซึ่งอยู่ใต้ดัดบัง

เพศเมีย (Female Organ)

ระบบสืบพันธุ์ของเพศเมียประกอบไปด้วยรังไข่ (Ovary) และถุงเก็บน้ำเชื้อ (sperm sac) ซึ่งอยู่ภายในบริเวณส่วนอกโดยมีรูสำหรับรับน้ำเชื้อจากเพศผู้ (Reproductive hole) บริเวณดัดบัง ซึ่งจะขยายใหญ่ออกมากกว่าเพศผู้ จะมีระยางค์อวัยวะที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อไว้สำหรับให้ไข่เกาะ

การผสมพันธุ์ (Fertilization)

ในการผสมพันธุ์ของปูม้าเกิดขึ้นในขณะที่ปูเพศเมียจะทำการลอกคราบด้วยการชักนำของธรรมชาติ ปูม้าเพศผู้จะรู้ว่าเพศเมียตัวไหนกำลังจะมีการลอกคราบและพร้อมจะทำการผสมพันธุ์ ปูเพศผู้จะปีนขึ้นไปเกาะอยู่บนหลังเพศเมียไว้ด้วยขาเดินลักษณะการเกาะกับแบบนี้จะคล้ายกับปูทะเล ซึ่งเรียกว่า Doubler - formation หรือ Pre - mating embrance 3 - 4 วันปูเพศเมียจะทำการลอกคราบปูเพศผู้ก็จะพลิกด้านท้องประกบกับเพศเมียแล้วสอดดัดบังเข้าไปในดัดบังของเพศเมียทำการถ่ายเชื้อผ่านเข้าไปใน Reproductive hole เพศเมียจะเก็บน้ำเชื้อเอาไว้ในถุงเก็บและจะจับอยู่ในลักษณะนี้ประมาณ 12 ชั่วโมงเพื่อให้เพศเมียมีกระดองที่แข็งแรง จากนั้นเพศผู้จะพลิกกลับไปเกาะที่หลังเหมือนตอนก่อนลอกคราบและจะเกาะอยู่เช่นนี้อีกประมาณ 1 - 2 วัน ก็จะปล่อยแยกจากกัน หลังจากนั้นประมาณ 21 - 35 วัน ปูเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้วจะเริ่มมีไข่ส่งออกมาผสมกับน้ำเชื้อเพศผู้ อสุจิและไข่จะเกาะติดที่หน้าท้องบริเวณระยางค์อวัยวะที่ได้เปลี่ยนแปลงไป เพื่อ

รับการเกาะของไข่ โดยจะติดอยู่ที่หน้าท้องอยู่ประมาณ 9 – 21 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอาหาร และอุณหภูมิของน้ำที่มันอาศัยอยู่

ความคอกของไข่ (Fecundity)

ความสัมพันธ์ของขนาดและจำนวนไข่ของปูม้ายังไม่ได้รับการยืนยันที่แน่นอนทั้งนี้ เนื่องจากปูม้าวางไข่ได้หลายครั้งตลอดชีวิต ในช่วง 0.3 – 2.5 ล้านฟองต่อตัวเมีย 1 ตัว แต่ในประเทศไทยมีรายงานว่าแม่ปูม้า 1 ตัว ขนาดความกว้างของกระดอง 8 – 12 เซนติเมตรจะให้ไข่ประมาณ 80,000 – 3,000,000 ฟอง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาด อายุ และความสมบูรณ์ของปูม้า (สุวดี, 2545)

ขนาดของปูม้าที่จะเริ่มผสมพันธุ์ (Size at first Maturity)

ขนาดของปูม้าที่จะเริ่มทำการผสมพันธุ์ได้จะเปลี่ยนแปลงไปตามชนิดของเพศ ลักษณะของประชากรและอัตราการเจริญเติบโตของปูม้าเองแต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาพบว่า บริเวณฝั่งตะวันตกของอินเดียปูม้าเพศเมียขนาดเล็กที่สุดที่สามารถจะทำการผสมพันธุ์และวางไข่ได้จะมีขนาดความกว้างของกระดองเท่ากับ 9.50 เซนติเมตร และจากการตรวจน้ำเชื้อของปูเพศผู้ที่มีน้ำเชื้อสามารถผสมพันธุ์ได้จะมีขนาดความกว้างกระดองเท่ากับ 6.80 เซนติเมตร ขึ้นไป และสามารถทำการผสมพันธุ์ได้ตลอดทั้งปี จากการศึกษาปูม้าในอ่าวไทย พบว่าขนาดของปูม้าในธรรมชาติเพศเมียจะสามารถผสมพันธุ์และวางไข่ได้ เมื่อมีความกว้างของกระดองเท่ากับ 9.40 เซนติเมตร หรือมีความยาวกระดองเท่ากับ 4.60 เซนติเมตร ในขณะที่ปูม้าที่เลี้ยงในบ่อเพศผู้จะสามารถผสมพันธุ์ได้ เมื่อมีขนาดความกว้างของกระดองเท่ากับ 6.50 เซนติเมตร หรือมีความยาวของกระดองเท่ากับ 3.75 เซนติเมตร แต่ปูม้าเพศเมียจะสามารถรับการผสมพันธุ์ได้ต้องมีขนาดของความกว้างของกระดองเท่ากับ 8.60 เซนติเมตร หรือมีความยาวกระดองเท่ากับ 4.20 เซนติเมตร โดยมีความอายุประมาณ 130 – 150 วัน (สุเมธ, 2527)

ฤดูกาลวางไข่ (Spawning season)

การวางไข่ของปูม้าจะมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทั่วไป จึงทำให้การวางไข่แตกต่างกันออกไป ในประเทศญี่ปุ่นจะวางไข่ตั้งแต่ในเดือนเมษายนจนถึงเดือนตุลาคม และจะมีช่วงการวางไข่สูงสุดราวกลางเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน ในอินเดียฝั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตะวันตกปูม้าสามารถวางไข่ได้ตั้งแต่เดือนสิงหาคมจนถึงเดือนมีนาคม และจะมีช่วงการวางไข่สูงสุดในเดือนธันวาคมและเดือนมกราคม ในขณะที่บริเวณอินเดียฝั่งตะวันออกปูม้าจะวางไข่ในเดือนพฤศจิกายน มกราคมและเดือนมิถุนายน โดยจะวางไข่สูงสุดในเดือนพฤศจิกายนและเดือนมกราคม (สุเมธ, 2527)

แหล่งวางไข่ (Spawning area)

ปูม้าจะวางไข่ในบริเวณใกล้เคียงกับแหล่งที่อยู่อาศัยของมันเอง แต่จะวางไข่ในบริเวณที่มีความเค็มสูงขึ้น นั่นคือ แหล่งวางไข่ของปูม้าในอ่าวไทยจะมี 3 แหล่งคือ บริเวณเกาะกูด เกาะช้าง และบริเวณในอ่าวตราด อ่าวไทยตอนในปูม้าจะออกวางไข่ในบริเวณนอกเกาะคราม เกาะรีน บริเวณที่อ่าวบ้านคอนปูจะวางไข่ที่ช่องเกาะพัง หมู่เกาะอ่างทอง และบริเวณ รอบ ๆ เกาะสมุย อุณหภูมิและความเค็มจะเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมที่สำคัญต่อการวางไข่ของปูม้า คือปูม้าชอบวางไข่ในบริเวณที่มีความเค็มสูง และมีอุณหภูมิต่ำกว่าบริเวณที่มันอาศัยอยู่ (สุเมธ, 2527)

การพัฒนาการวัยอ่อน (Larva development)

การพัฒนาการของปูม้าวัยอ่อนแบ่งออกเป็น 2 ระยะด้วยกันคือ ในระยะที่เรียกว่า Zoea และ Megalopa ในระยะ Zoea แบ่งออกเป็น 4 ชั้นด้วยกัน โดยอาศัยจำนวนปล้องของหนวด ลำตัว ขนาด ตลอดจนขน (Setae) บน Maxilla Maxillae และ Mexilliped

Zoea 1 เป็นระยะที่ปูเริ่มออกจากไข่ (Hatching) จนกระทั่งอายุประมาณ 3 วัน ส่วนของลำตัวอยู่รวมกับส่วนนอก เรียกว่า Cephalothorax ซึ่งจะมี Dorsal spine Rostral spine และ lateral spine คาเป็นแบบตารวม (Compound eye) ติดอยู่ในเบ้าตา บริเวณขอบหลังของ Carapace จะมีขน

หนวดคู่ที่ 1 (Antennule) จะมีขนาดสั้นและเป็นแบบ Uniramous ตอนปลายมี Setae 3 เส้น แบ่งเป็นขนที่ยาว 2 เส้นและสั้น 1 เส้น

หนวดคู่ที่ 2 (Antenna) จะมีขนาดยาว แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ Protopod และ Exopod บริเวณบน Protopod จะมีหนาม (spine) สั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Maxillae จะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ 3 ส่วนคือ Coxal endite , Basal endite และ Endopod ในส่วนของ Endopod จะแบ่งออกเป็น 2 ปล้อง โดยปล้องแรกมี setae 1 เส้น ปล้องที่ 2 จะมี setae 6 เส้นทางตอนปลายบริเวณบน Coxal endite จะมี setae 7 เส้น ในขณะที่ Basal endite จะมี setae เพียง 5 เส้น

Maxilla จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วนคือ Coxal endite, Basal endite Endopod และ Scaphonathite โดยส่วนของ Coxal endite และ Basal endite จะแบ่งออกเป็น 2 lobe เรียกว่า Proximal lobe และ Distal lobe บน Coxal endite และ Basal endite จะมี setae 6 และ 8 เส้น ตามลำดับ ในขณะที่ขอบนอกของ Scaphonathite จะมี setae 4 เส้น และขอบล่างจะยาวแหลมลักษณะเป็นแบบหนาม (spine)

1st Maxilliped ประกอบด้วยส่วนที่เรียกว่า Coxa, Basis , Endopod และ Exopod ส่วนของ Exopod จะแบ่งออกเป็นปล้องต่าง ๆ 5 ปล้องมี setae จากปล้องที่ 1 - 5 เรียงตามลำดับดังนี้คือ 2-2-0-2-5 ส่วนของ Exopod จะแบ่งออกเป็น 2 ปล้อง ทางตอนปลายจะมี setae 4 เส้น

2nd Maxilliped ส่วนของ Coxa และ Basis จะคล้ายกับ Maxilliped คู่แรก แต่ที่บริเวณส่วนของ Basis ใน 2nd Maxilliped จะมีขนเล็ก ๆ อยู่ตามขอบ ส่วนของ Exopod จะเป็นปล้องเดี่ยวตลอดมี setae อยู่ทางตอนปลาย 4 เส้น ส่วนของ Endopod จะแบ่งออกเป็น 3 ปล้อง โดยบริเวณทางตอนปลายจะมี setae 5 เส้น

ลำตัว (Body) แบ่งออกเป็น 6 ปล้อง โดยปล้องแรกจะติดกับส่วนอกและปล้องสุดท้ายจะติดกับหาง บริเวณปล้องที่ 2 และ 3 ของลำตัวด้านข้างจะมีหนาม (spine) เรียกว่า lateral spine อยู่บริเวณกึ่งกลางของปล้อง

หาง (Telson) จะเป็นแบบ Fork ภายในแต่ละด้านจะมี setae ด้านละ 3 เส้น

Zoea 2 ส่วนของ Cephalothorax จะคล้ายกับในระยะของ Zoea 1 แต่ขนาดจะใหญ่ขึ้น ตาจะเริ่มมีก้านตา (Stalks) ส่วนที่แตกต่างออกไปจากระยะ Zoea 1 คือ

หนวดคู่ที่ 1 (Antennule) ทางตอนปลายจะมี setae เพิ่มขึ้นเป็น 7 เส้น

หนวดคู่ที่ 2 (Antenna) ในส่วนของ Exopod จะเหมือนกับในระยะของ Zoea 1 แต่ในส่วนของ Protopod จะเริ่มมี Budding เกิดขึ้นเล็กน้อย

Maxillae ส่วนของ Coxal endite จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนของ setae แต่ในส่วนของ Basal endite จะมี setae เพิ่มขึ้นเป็น 8 เส้น และที่ขอบด้านนอก จะมีขนขนาดเล็ก ๆ เกิดขึ้น 2 เส้น

Maxilla ในระยะนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงในส่วนของ Scaphognathite โดยบริเวณขอบนอกจะมี setae เพิ่มขึ้นเป็น 5 เส้น และในบริเวณตอนปลายจะขยายใหญ่ขึ้น และมี setae 3 เส้น

1st Maxilliped ส่วนของ Endopod ปล้องที่ 3 และปล้องที่ 5 จะมี setae เท่าเดิม ทำให้จำนวน setae จากปล้องที่ 1 – 5 เปลี่ยนไปเป็น 2-2-1-2-6 และบริเวณส่วนปลายของ Exopod จะมี setae เพิ่มขึ้นเป็น 8 เส้น

2nd Maxilliped ที่บริเวณของ Exopod จะมี setae เพิ่มขึ้นเป็น 8 เส้น

หาง (telsons) ในบริเวณตอนกลางของส่วนที่เป็น Fork จะมีขนเล็ก ๆ งอกขึ้นมา 2 เส้น

Zoea 3 ลูกปูจะมีขนาดใหญ่มากขึ้น ส่วนต่าง ๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมดังนี้คือ

หนวดคู่ที่ 1 (Antennule) ที่บริเวณส่วนที่เรียกว่า Endopod จะเริ่มมีการแยกตัวของเนื้อเยื่อ (Budding) ขึ้นเป็นส่วนเล็ก ๆ และบริเวณตอนปลายจำนวน setae จะเพิ่มขึ้นเป็น 9 เส้น

หนวดคู่ที่ 2 (Antenna) ในส่วนที่แยกตั้งออกมาของ Protopod จะมีการขยายใหญ่ขึ้นมาก แต่ในส่วนของ Exopod นั้น setae เส้นยาวทั้ง 2 จะมีการเปลี่ยนรูปแบบไปเป็นแบบ Serrate setae

1st Maxilliped ส่วนของ Endopod จะยังไม่มีเปลี่ยนแปลงแต่ในส่วนของ Exopod ทางตอนปลายจะมี setae เพิ่มมากขึ้นเป็น 10 เส้น

2nd Maxilliped จำนวน setae ของส่วนที่เรียกว่า Basis จะเพิ่มมากขึ้นในส่วน ของ Exopod จะมี setae 10 - 13 เส้น

3rd Maxilliped จะเริ่มมีการแยกตัวของเนื้อเยื่อที่เรียกว่าเกิดการ Budding ขึ้น และแยกตัวออกลักษณะเป็น Biramous บริเวณขอบด้านหลังจะมีการแยกตัวของเหงือก (Gill) เกิดขึ้นด้วย

ลำตัว (Body) ในระยะนี้ลูกปูจะเกิด Pleopod ขึ้นตามบริเวณปล้องต่าง ๆ ของ ลำตัว โดย Pleopod ที่เกิดบริเวณปล้องที่ 1 ของลำตัวจะเป็นแบบ Biramous

Zoea 4 ลูกปูจะมีขนาดใหญ่มากขึ้นจะมีความยาวระหว่าง Dorsal spine ถึง Rostral spine ประมาณ 3.53 มิลลิเมตร

หนวดคู่ที่ 1 (Antennule) ส่วนของ Endopod ที่เกิดการ Budding จะมีขนาด ใหญ่มากขึ้นบริเวณตอนปลายของ Endopod จะมี setae เพิ่มมากขึ้นเป็นจำนวน 11 เส้น

หนวดคู่ที่ 2 (Antenna) ส่วนที่เกิดจากการ Budding ของ Endopod จะขยาย ใหญ่มากขึ้นจนมีขนาดใหญ่กว่าส่วนของ Exopod

Maxillue ที่บริเวณส่วนฐานของ Maxillue จะมีจำนวน setae มากขึ้นและขยาย ใหญ่ขึ้นมากด้วย ส่วนของที่เรียกว่า Basis จะมีจำนวน setae เพิ่มขึ้นเป็น 14 เส้น

Maxilla ส่วนของ Coxal endite จะมี setae เป็น 8 เส้น ในขณะที่ส่วนของ Basal endite เพิ่มเป็น 14 เส้น และส่วนของ Scaphognathite จะขยายใหญ่มากที่สุด บริเวณขอบจะมี setae หนาแน่นมาก โดยมีมากถึง 28 เส้น

1st Maxilliped และ 2nd Maxilliped จะมีการเปลี่ยนแปลงในส่วนของ Exopod คือมีจำนวน setae เพิ่มขึ้นเป็น 14 เส้น

3rd Maxilliped จะขยายใหญ่มากขึ้น ส่วนของเหงือกก็จะพัฒนาตามขึ้นด้วยลำตัว (Body) ส่วนของ Pleopod bud จะเริ่มแบ่งออกเป็นปล้อง (Segment) อย่างชัดเจน และขยายใหญ่ขึ้นมาก ปล้องที่ 6 ของลำตัวจะแยกออกจากส่วนของหาง

หาง (Telson) ในบริเวณตอนกลางของส่วนหางจะมี setae เล็ก ๆ เพิ่มมากขึ้น เป็น 3-4 เส้น

Megalopa เมื่อถูกพัฒนาการเข้าสู่ระยะของ Zoea 4 แล้วจะทำการลอกคราบเพื่อการเจริญเติบโตและเปลี่ยนแปลงรูปร่างเข้าสู่ระยะต่อไปเป็น Megalopa ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงส่วนสำคัญต่าง ๆ ทำให้บริเวณของส่วนที่เรียกว่า Cephalothorax จะไม่มีทั้ง Dorsal spine และ lateral spine ส่วนของ Carapace ที่คลุมอยู่จะแผ่ขยายออกเป็นรูปสี่เหลี่ยมบริเวณด้านหน้าจะมี Rostrum

หนวดคู่ที่ 1 (Antennule) จะประกอบไปด้วยส่วนที่เรียกว่า Peduncle ซึ่งมี 3 ปล้อง Endopod มี 1 ปล้อง และ Exopod 5 ปล้อง โดยปล้องแรกของ Peduncle จะขยายใหญ่โป่งออก ปล้องที่ 2 จะยาว และปล้องที่ 3 จะแผ่กว้างออกที่บริเวณปล้องที่ 2 ของ Peduncle จะมี setae 5 เส้น ที่บริเวณตอนปลายของปล้องที่ 3 จะมี setae 1 เส้น ส่วนของ Endopod ตอนปลายจะมี setae 6 เส้น ปล้องที่ 1 ของ Exopod จะมี setae 2 เส้น โดยอยู่ตอนปลาย 1 เส้น และบริเวณต่ำลงมาอีกหนึ่งเส้น

หนวดคู่ที่ 2 (Antenna) จะเป็นแบบ Uniramous แบ่งออกเป็นปล้อง ๆ รวม 11 ปล้อง ปล้องแรกจะขยายใหญ่มี setae เล็กมาก ในขณะที่ปล้องที่ 2 และ 3 มี setae ปล้องละ 2 เส้น และ 3 เส้น ตามลำดับ ปล้องที่ 4, 5, 7 และ 9 ไม่มี setae ปล้องที่ 6 มี setae 2 เส้น ปล้องที่ 10 และ 11 จะมี setae 4 และ 5 เส้น ตามลำดับ

Maxillae ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ Coxa, Basis และ Endopod โดย Endopod จะแบ่งออกเป็น 2 ปล้อง บริเวณ Coxa จะมี setae 17 เส้น โดยเป็นแบบ Cuspidate 5 เส้น แบบ Graded multidenticulate 1 เส้น ที่เหลืออีก 11 เส้น จะเป็นแบบ Plumose 12 เส้น และเป็นแบบ Plumodenticulate อีก 12-14 เส้น

Maxilla ส่วนของ Coxal endite และ Basal endite จะแบ่งออกเป็น 2 lobe เรียกว่า Proximal lobe และ distal lobe ที่บริเวณด้านบนของ Proximal lobe และ distal lobe ของ Coxal endite จะมี setae 8 เส้น ในขณะที่ Proximal lobe ของ Basal endite มี setae 9 เส้น และ Distal lobe มี setae 10 เส้น บริเวณของ Scaphognathite จะมี setae โดยรอบประมาณ 57-59 เส้น

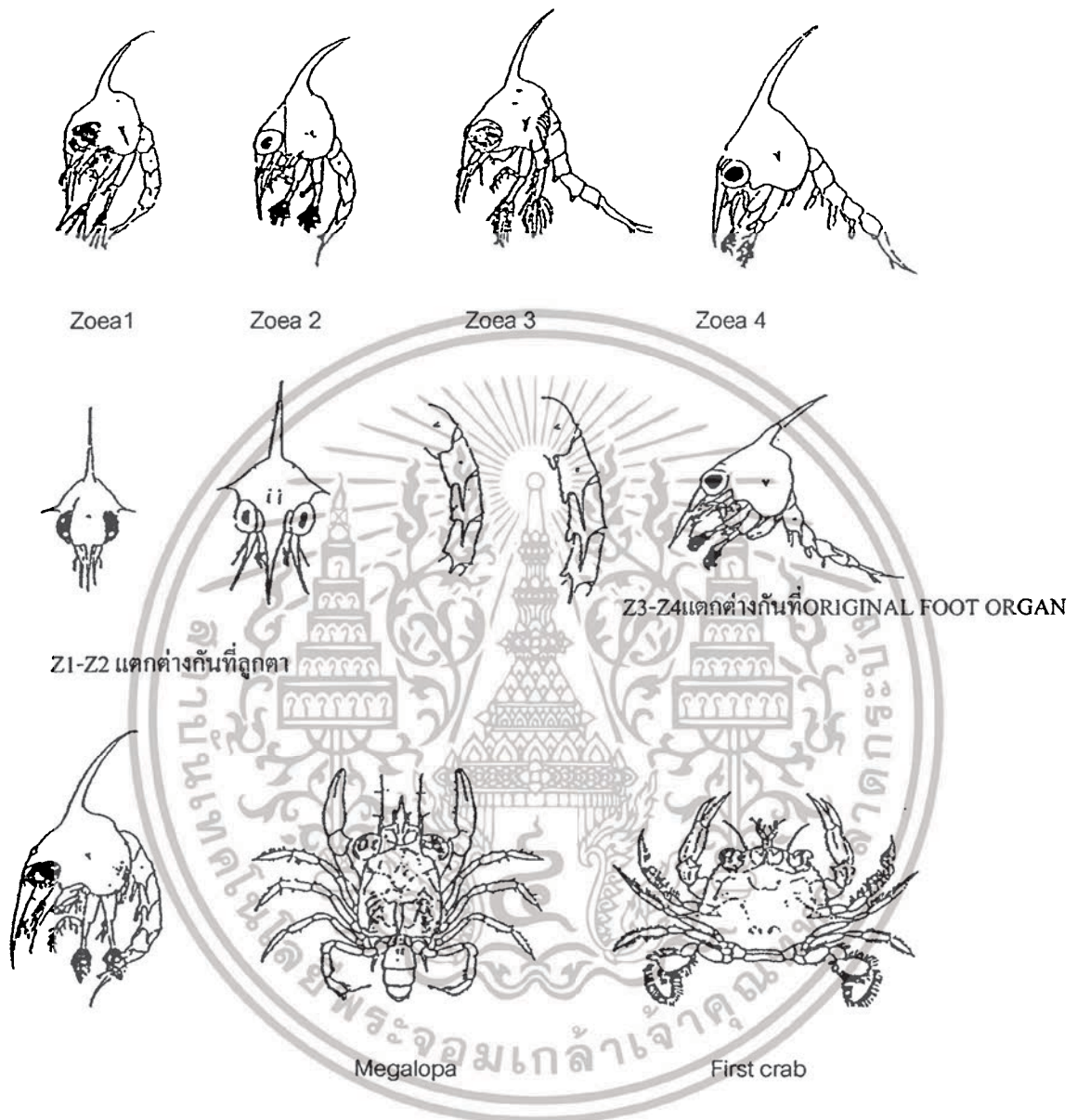
1st Maxilliped จะประกอบไปด้วย Comal, Basal, Endopod, Exopod และ Epipod โดยส่วนของ Coxal จะมี setae 9 เส้น ส่วนของ Basal จะมี setae 28 เส้น โดย setae จำนวน 23 เส้น จะอยู่ที่บริเวณตอนปลายสุด และอีก 5 เส้น จะอยู่ต่ำลงมา ในส่วนของ Exopod มี setae 5 เส้น Exopod จะแบ่งออกเป็น 2 ปล้อง ปล้องแรกจะมี setae 1 เส้น ในขณะที่ปล้องที่ 2 จะมีเท่ากับ 4 เส้น Epipod จะมี setae ประมาณ 13 -15 เส้น

2nd Maxilliped ประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ คือ Exopod, Endopod และ Epipod ส่วนของ Exopod จะแบ่งออกเป็น 2 ปล้อง ปล้องท้ายสุดจะมี setae 5 เส้น ในขณะที่ Endopod จะแบ่งออกเป็น 5 ปล้อง ปล้องที่ 2 จะยาวที่สุดจำนวน setae ที่พบบนปล้องต่าง ๆ ของ Endopod จากปล้อง 1-5 มีดังนี้คือ 3-0-2-7-9 เส้น โดยจำนวน setae บนปล้อง 4 นั้น จะเป็น setae ชนิด Cuspidate และ Pulmodenticulate จำนวน 2 และ 5 เส้น ตามลำดับ

ขาเดิน (Periopods) โดยมากจะแบ่งออกเป็น 5 ปล้อง ปล้องสุดท้ายของ Periopod คู่ที่ 5 จะเปลี่ยนแปลงไปเป็นขาว่ายน้ำ ในขณะที่คู่แรกจะเปลี่ยนไปเป็นก้ามหนีบ

ขาว่ายน้ำ (Pleopods) จะอยู่บนปล้องที่ 2 ถึงปล้องที่ 6 ของส่วนลำตัว โดยจำนวน 4 คู่แรกของขาว่ายน้ำจะเป็นแบบ Biramous ซึ่งในส่วนของ Protopod จะแบ่งออกเป็น 2 ปล้อง ขนาดของขาว่ายน้ำคู่แรกจะใหญ่และจะค่อย ๆ ลดขนาดลงไปเรื่อย ๆ จนถึงคู่สุดท้าย

หาง (Telson) จะเป็นแบบ Uniramous ตอนปลายมีลักษณะโค้งกลม (สุเมธ, 2527)



รูปที่ 1. แสดงระยะของลูกปูม้าวัยอ่อนตั้งแต่ Zoea – First crab

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะนิสัย

ปุ๋ยม้าจะมีนิสัยกินกันเอง โดยเฉพาะตอนที่มีการลอกคราบ ปุ๋ยม้าสามารถนำมาเลี้ยงเป็นปุ๋ยได้ เป็นปุ๋ยมิม หรือขุนปุ๋ยโพรกให้เป็นปุ๋ยแน่น ซึ่งใช้เวลาประมาณ 20-30 วัน ถ้าเป็นการเลี้ยงปุ๋ยเล็กให้เป็นปุ๋ยที่ได้ขนาดตามที่ตลาดต้องการ ปุ๋ยม้าจะใช้เวลาการเลี้ยงใกล้เคียงกับกึ่งกุลาค้า จากการศึกษา ค้นคว้าในบ่อดินขนาด 0.8 ไร่ ระดับน้ำลึกประมาณ 1.20 เมตร ถ้าเลี้ยงด้วยความหนาแน่น ระหว่าง 0.5-1.5 ตัว/ตรม. จะสามารถเลี้ยงปุ๋ยขนาด 0.78-1.16 กรัม ให้โตได้ขนาด 90-140 กรัม ในระยะ 4 เดือน ซึ่งเป็นขนาดโตได้ราคา

การเพาะพันธุ์

ถ้าเลี้ยงไข่มุ้าที่ติดมากับจับปิ้ง การลำเลี้ยงไข่มุ้าจะต้องแช่ในน้ำเค็มพร้อมให้อากาศและใช้ เวลาไม่เกิน 1 วัน หลังจากได้ไข่มุ้าแล้ว ขั้นตอนแรกต้องนำไข่มุ้าล้างและแยกออกจากจับปิ้ง โดยการนำจับปิ้งที่มีไข่มุ้าติดอยู่มาแช่ในกะละมังที่มีน้ำพอสมควรใช้มือถูเบา ๆ เมื่อแยกไข่มุ้าออกมา จากจับปิ้ง จากนั้นทำความสะอาดไข่มุ้าโดยนำไข่มุ้าไปล้างด้วยน้ำทะเลสะอาดแล้วใช้ผ้ากรองไข่มุ้า เมื่อได้ ไข่มุ้าที่ทำความสะอาดแล้วใช้ผ้ากรองกรองไข่มุ้า เมื่อได้ไข่มุ้าที่ทำความสะอาดเรียบร้อยแล้วก็ทำการเพาะ ฟัก

ถึงพลาสดึกที่ใช้เพาะฟักควรเป็นถึงทรงสูง เพราะขณะเพาะฟักจะต้องให้อากาศตลอดเวลา เพื่อป้องกันไม่ให้ไข่มุ้าจม ถ้าไข่มุ้าจมลงกันถึงมีขนาดใหญ่เกินไปอาจทำให้อากาศมีแรงไม่พอลทำให้ไข่มุ้า ลอยก็ได้ ระหว่างเพาะฟักต้องดูแลอย่างใกล้ชิด ไข่มุ้าจะใช้เวลา 2-3 วัน จึงฟักเป็นตัว หากเกิน 5 วัน ไปแล้วไข่มุ้ายังไม่ฟักเป็นตัวแสดงว่าไข่มุ้าเน่าแล้ว

หลังจากไข่มุ้าฟักออกเป็นตัวแล้ว ถึงขั้นตอนที่ต้องนำตัวอ่อนไปเลี้ยงในบ่ออนุบาล ในกรณี ที่ในถังเพาะฟักไข่มุ้าเป็นตัวไม่พร้อมกัน จำเป็นจะต้องแยกส่วนที่ฟักเป็นตัวอ่อนก่อน ทำโดยคัดทั้ง ไข่มุ้า และลูกปูที่อยู่ในถังเพาะฟักใส่ในกะละมังด้วยวิธีการลั่นน้ำ ลูกปูจะลอยขึ้นมาที่ผิวน้ำ ส่วนไข่มุ้า จะจมลงอยู่ที่ก้นกะละมัง จากนั้นก็คัดไข่มุ้าออกมาเพื่อนำไปเพาะต่อส่วนลูกปูก็นำไปอนุบาลต่อใน บ่ออนุบาล ซึ่งจะเป็นบ่อปูนทรงกลมบ่ออนุบาลที่ดีไม่ควรจะให้แสงส่องผ่านมากนัก เพราะถ้าแสง แดดส่องผ่านมากจะทำให้น้ำเกิดขี้แคดอันจะส่งผลต่อไปถึงคุณภาพน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงไว้ โดยแม่ปูที่มีไข่นอกกระดองไข่สีเทาปนดำใส่ในบ่ออนุบาลที่มีน้ำสะอาดให้อากาศเบา ๆ เมื่อแม่ปูวางไข่จับเอาแม่ปูออกจากแม่ปูตัวหนึ่ง ๆ มีไข่ประมาณ 300,000 - 1,000,000 ฟอง

พัฒนาการของปูม้าวัยอ่อน เริ่มจากระยะ Zoea ซึ่งมีระยะย่อย 4 ระยะ แต่ในบางครั้งจะพบระยะ Pre-zoea ก่อนระยะ Zoea โดยมักพบเมื่อปูม้าวางไข่ในสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม ซึ่งทำให้ปูม้าวัยอ่อนมีอัตราการตายสูง สำหรับการพัฒนาของปูม้าวัยอ่อนระยะ Zoea จะใช้เวลาประมาณ 10 วัน จึงจะเริ่มลอกคราบเป็นระยะ Megalopa และเมื่อปูม้าวัยอ่อนอายุประมาณ 15 วัน จะเริ่มลอกคราบเข้าสู่ระยะระยะ First Crab อาหารที่ใช้เลี้ยงลูกปูระยะ Zoea คือ โรติเฟออร์ และตัวอ่อนของอาร์ทีเมีย และเมื่อเข้าสู่ระยะ Megalopa ก็จะให้ปลาสดเป็นอาหารเสริม จนกระทั่งถึงขั้นมีกระดอง First Crab ปริมาณไข่ที่ปูม้าวางไข่แต่ละครั้งปูมามีปริมาณไข่คกใกล้เคียงกับปูทะเล กุ้งกุลาดำ กุ้งก้ามกราม แม่ปูขนาดกระดองกว้างประมาณ 8-12 เซนติเมตร จะมีไข่ประมาณ 80,000-3,000,000 ฟองขึ้นอยู่กับขนาด อายุ และความสมบูรณ์ของแม่พันธุ์ การเพาะฟักเพาะแต่ละครั้งจะให้ปริมาณลูกปูจำนวนมากในระยะแรก แม้ว่าอัตราการรอดจากไข่ - ลูกปูขนาดเล็กในระยะที่ 1 จะมีเพียง 1% หรือน้อยกว่านั้น

เนื่องจากโรงเรือนและอุปกรณ์ในการเพาะลูกปูม้าวัยอ่อน ไม่แตกต่างกับการเพาะฟักลูกกุ้ง-ลูกปลา ดังนั้น โรงเพาะฟักกุ้งและโรงเพาะปลาที่มีอยู่จำนวนมากก็สามารถเปลี่ยนจากผลิตกุ้ง-ลูกปลาเป็นลูกปูได้ไม่ยาก อีกประการหนึ่ง เทคนิคการเพาะและอนุบาลลูกปลาแม่ปูม้าวัยอ่อน คล้ายคลึงกับของปูทะเลและลูกกุ้ง ความเต็มที่ต้องการ 30 ppt

- แสงสว่าง โดยปกติลูกปูวัยอ่อนจะว่ายน้ำเข้าหาแสงตั้งแต่เริ่มออกจากไข่ การจัดการความเข้มของแสงให้กระจายอย่างเท่ากันในบ่อจะเป็นการช่วยลดการรวบรวมกลุ่มของลูกปู ป้องกันการกินกันเอง และลดความเครียดของลูกปูจะเป็นการช่วยเพิ่มอัตราการรอดตายของลูกปูวัยอ่อนได้

- ปริมาณความหนาแน่นของลูกปูวัยอ่อน
- อุณหภูมิ 25-33 องศาเซลเซียส
- ปริมาณการให้ออกซิเจน โดยทั่วไปลูกปูในระยะตัวอ่อน 1 ตัว จะใช้ออกซิเจน 0.05-0.09 มิลลิลิตร/ชั่วโมง

- ปริมาณความหนาแน่นของอาหาร โดยทั่วไประดับความหนาแน่นของลูกปูที่น้อยกว่า 25 ตัว / 200 มิลลิลิตร ลูกปู 1 ตัว จะกินอาหารพวกโรติเฟออร์ 2.5 ตัว ถ้าความหนาแน่นของลูกปูที่เลี้ยงในบ่อมีมากกว่า 25 ตัว/200 มิลลิลิตร ลูกปูจะกินอาหาร 5-6 ตัว (สุวดี, 2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลี้ยงปูม้าในบ่อดิน

ปูม้าสามารถเลี้ยงในบ่อดินได้เช่นเดียวกับปูทะเล กุ้งกุลาดำ กุ้งก้ามกราม ปลาเก๋า หรือ ปลากระพงขาว ปูม้ามีคุณสมบัติพิเศษเหนือกว่ากุ้งกุลาดำที่มีความอดทนต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำในบ่อ สามารถมีชีวิตและเจริญเติบโตได้ดีในบ่อ แม้จะเป็นบ่อกึ่งที่ทิ้งร้างที่มีระดับน้ำเพียง 0.5-1.00 เมตร มีศัตรูน้อยกว่ากุ้ง และปูม้าไม่ทำลายคันบ่อ

การเตรียมบ่อดินเลี้ยงปูม้าไม่แตกต่างจากการเตรียมบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำทั่ว ๆ ไป บ่อที่ใช้เลี้ยงปูม้าควรมีลักษณะพื้นบ่อเป็นดินทรายปนโคลน เพราะปูม้าชอบฝังตัวในทรายหรือดินปนทราย ความลึกของบ่อที่เหมาะสมประมาณ 1.5 เมตร ส่วนความกว้างของบ่อก็แล้วแต่ความเหมาะสม ซึ่งจะสัมพันธ์กับอัตราการปล่อยปู อัตราที่เหมาะสมน่าจะอยู่ในช่วง 4,000-5,000 ตัว/ไร่ มีการให้อากาศผ่านท่อที่วางติดพื้นน้ำ การใส่สาหร่ายพวงองุ่นให้จะเป็นที่หลบซ่อนของปูม้า เพราะในธรรมชาติ ปูม้าจะอาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ซ่อนตัวได้ การใช้สาหร่ายพวงองุ่นจะช่วยในเรื่องการบำบัดน้ำได้ด้วยสาหร่ายพวงองุ่นช่วยได้ทั้งในเรื่องคุณภาพน้ำ และสิ่งแวดล้อมไปในตัว ความเค็มของน้ำจะอยู่ประมาณ 25-30 ppt

การจัดการอาหาร จะให้ปลาสดวันละ 2 มื้อ โดยขนาดของชิ้นปลาจะให้ตามขนาดของตัวปูเช่น ตอนลงปูช่วง 1 เดือนแรกอาจเป็นปลาบดพอ 1 เดือนผ่านไป อาจสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ การให้อาหารจะหว่านตามขอบบ่อ ปูม้าจะลากไปกินในน้ำเอง การเช็คอาหารปูม้าจึงทำได้ง่าย เพราะถ้าอาหารเหลือผู้เลี้ยงก็สามารถเห็นได้ชัด อาหารเสริมที่ใช้เลี้ยงปูม้า คือ หอยกะพง โดยการนำไปหว่านตามขอบบ่อทั้งตัว ปูม้าจะลากลงไปกินเอง เมื่อเข้าฤดูหนาวหรืออุณหภูมิต่ำกว่า 27 °C ปูม้าจะไม่กินอาหาร (สุวดี, 2545)

ระยะเวลาที่ใช้เลี้ยงปูม้าให้ได้ขนาดตามที่ตลาดต้องการ

ถ้าเป็นการเลี้ยงปูเล็กให้เป็นปูที่ได้ตามขนาดตามที่ต้องการ ปูม้าใช้เวลาเลี้ยงใกล้เคียงกับ กุ้งกุลาดำ แต่ใช้เวลาเลี้ยงน้อยกว่าปูทะเล กุ้งก้ามกราม ปลาเก๋า และปลากระพงขาวจากการศึกษาค้นคว้าวิจัยของศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ต. โลกขาม อ.เมือง จ.สมุทรสาคร ในบ่อดินขนาด 0.8 ไร่ ระดับน้ำลึกประมาณ 1.20 เมตร ถ้าเลี้ยงด้วยความหนาแน่นระหว่าง 0.5-1.5 ตัว/ตร.ม. จะสามารถเลี้ยงปูขนาด 0.78-1.16 กรัม ให้โตได้ขนาด 90-140 กรัม ในระยะ 4 เดือน ซึ่งเป็นขนาดโตพอที่จะขายได้ในราคา 70-90 บาท/กก. (วารินทร์ และลิลา, 2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 สถานที่ทำการศึกษา

เป็นบ่อดินของฟาร์มเอกชน โดยบ่ออยู่ห่างจากทะเลประมาณ 3 กิโลเมตร น้ำที่ใช้เลี้ยง เป็นน้ำจากคลองธรรมชาติที่ติดกับทะเลและไหลผ่านบ่อที่ใช้เลี้ยง สำหรับบ่อดินที่ศึกษามีพื้นที่กั้น บ่อประมาณ 2.5 ไร่ (4,000 ตารางเมตร)

3.2 ระยะเวลาการศึกษา

การเก็บข้อมูลในภาคสนาม ได้กระทำตลอดระยะเวลาการเลี้ยงตั้งแต่เริ่มเลี้ยง จนถึงวันสุดท้ายของการเลี้ยง ตั้งแต่เริ่มเลี้ยง จนถึงวันสุดท้ายของการเลี้ยง โดยจะเก็บข้อมูลการรอดทุก ๆ 2 สัปดาห์ (หลังจากฟักออกเป็นตัวแล้ว 20 วัน) และสุ่มตรวจดูการเจริญเติบโตทุก ๆ 2 อาทิตย์

เริ่มปล่อยปลูลงเลี้ยงจากกระชังหลังจากสุ่มนับปริมาณ ลูกปูทั้งหมด เริ่มต้นวันที่ 21 มกราคม 2546 และตรวจนับปริมาณปูม้า และดูการเจริญเติบโตครั้งสุดท้าย เมื่อวันที่ 20 เมษายน 2546 รวมระยะเวลาการเลี้ยงทั้งสิ้น 88 วัน

3.3 วิธีการศึกษา

คุณสมบัติของน้ำ ได้กำหนดจุดเก็บตัวอย่างในบ่อจำนวน 4 จุด ได้แก่ ปากทางเข้า-ออก และกึ่งกลางของบ่อของด้านยาวของบ่อ (ดังแสดงในรูปที่ 2)

การเก็บข้อมูล และสุ่มตัวอย่างของปูม้าภายในบ่อ จะใช้เรือไฟเบอร์กลาส ขนาดยาว 8 ฟุต เป็นพาหนะ และใช้แหเป็นอุปกรณ์ในการสุ่มจับตัวอย่างปูม้าภายในบ่อ โดยกำหนดจุดในการสุ่มจับ จำนวน 5 ตำแหน่ง ภายในบ่อ (ดังแสดงในรูปที่ 3)

ข้อมูลคุณสมบัติของน้ำบางประการ จะทำการตรวจวัดโดยตรง ได้แก่ อุณหภูมิ, ความเค็ม, ความเป็นกรด-ด่าง, และปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ สำหรับวิธีการเก็บ และอุปกรณ์ที่ใช้มีรายละเอียด ดังนี้

ข้าพเจ้านี้ขอแจ้งไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อุณหภูมิ วัดที่ระดับความลึก 50 เซนติเมตร โดยใช้เครื่อง pH meter ยี่ห้อ Metrohm Model 744
- ความเค็ม ใช้ Refractometer
- ความเป็นกรด-ด่าง วัดจากตัวอย่างน้ำที่ระดับลึก 50 เซนติเมตร โดยใช้เครื่อง pH meter ยี่ห้อ Metrohm Model 744
- ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ วัดที่ระดับความลึก 50 เซนติเมตร โดยใช้เครื่อง D.O. Meter ยี่ห้อ Eutech Model DO 100 Cyberscan

ส่วนการวิเคราะห์ ปริมาณอัลตราไลต์จะทำในห้องปฏิบัติการ ตัวอย่างน้ำจะถูกเก็บโดยใช้ กระบอกเก็บน้ำ ขนาด 2 ลิตร น้ำจะถูกเก็บในขวดพลาสติก ขนาด 1 ลิตร และเก็บรักษาในที่ อุณหภูมิต่ำกว่าจะถึง เวลาการวิเคราะห์สำหรับการวิเคราะห์ จะทำตามวิธี ของ Strickland and Parson (1972)

3.4 ผลการรอดและการเจริญเติบโตของปูม้า

ก. การเจริญเติบโต จะทำการสุ่มตัวอย่างของปูม้า หลังจากฟักออกเป็นตัวประมาณ 20 วัน ทุกๆ 2 อาทิตย์ โดยใน 2 อาทิตย์แรก จะทำการสุ่มจากยอให้อาหารขนาด 1 ตารางเมตร ที่ วางอยู่รอบบ่อ จำนวนทั้งสิ้น 4 ยอ หลังจากนั้นจนถึงเดือนสุดท้ายจะใช้แหขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เมตรเพื่อสุ่มจับปูม้าในบ่อ

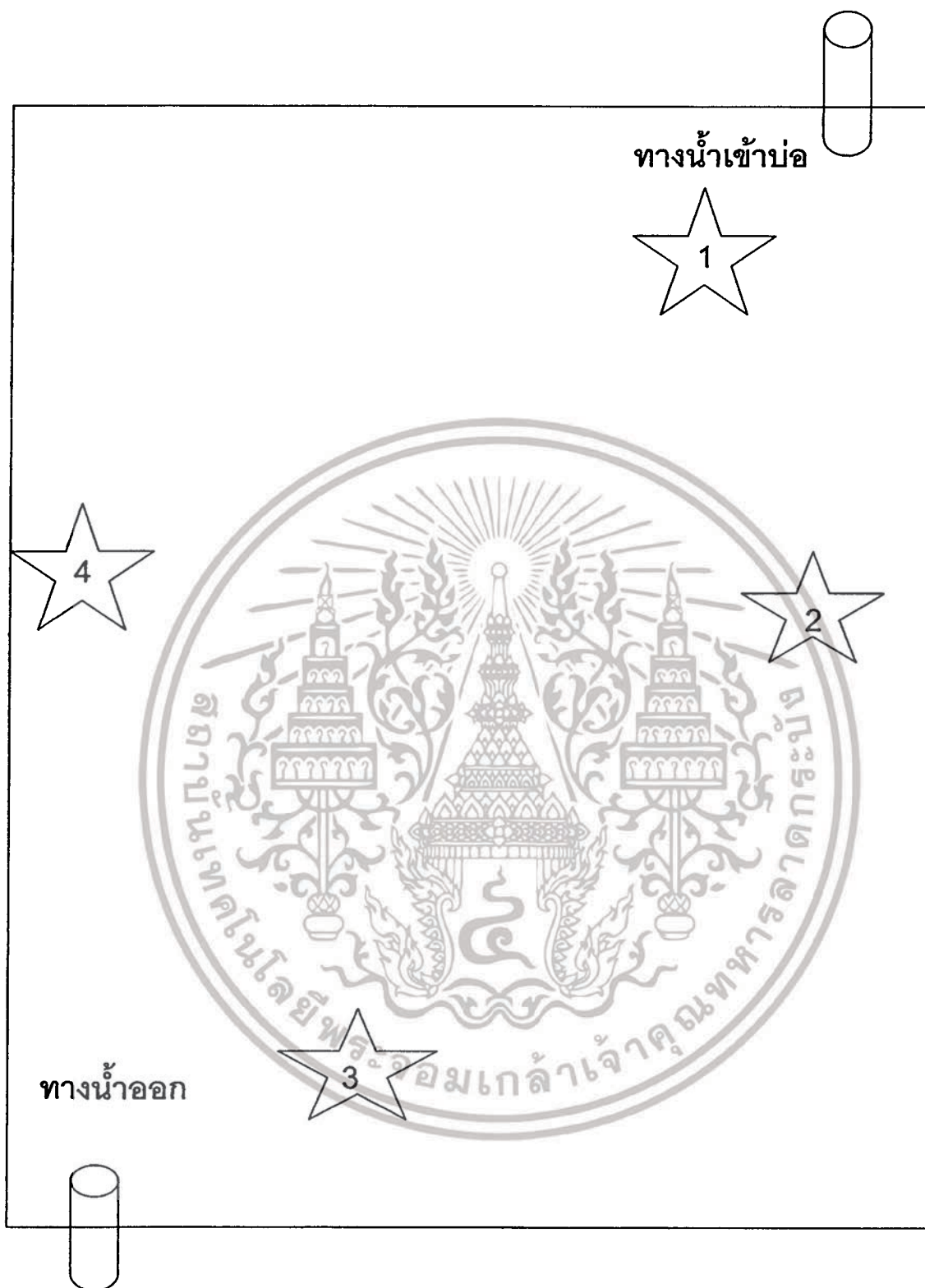
ตัวอย่างปูทั้งหมดที่สุ่มได้จะถูกนำมาวัดความยาว (Length) และความกว้าง (Width) ของ กระดองด้วย Caliper และชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งแบบละเอียด ทศนิยม 4 ตำแหน่ง (ตัวอย่างปู ทั้งหมด จะสุ่มแล้วบรรจุในกล่องโฟม ใส่น้ำเล็กน้อย และให้อากาศตลอดเวลา แล้วนำไปวัดและ ชั่งในห้องปฏิบัติการ)

ข. อัตราการรอดตาย อัตราการรอดสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$\text{อัตราการรอด} = \frac{\text{จำนวนตัวของปูเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง} \times 100}{\text{จำนวนตัวของปูที่ปล่อยลงเลี้ยง}}$$

จากสูตรเราจะคำนวณค่าโดยตรงได้เฉพาะอัตราการรอด เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงเท่านั้น ส่วนอัตราการรอด ในระหว่างการเลี้ยงจะได้ออกมาจากการประมาณ โดยต้องทำการประมาณ จำนวนตัวปูที่เหลือในการชั่งเวลานั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2. แสดงตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำทั้ง 4 จุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3. แสดงตำแหน่งสู่มจับรูป 5 ตำแหน่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 คุณภาพน้ำตลอดระยะเวลาการเลี้ยง

จากการเก็บตัวอย่างน้ำในบ่อปุ๋ยมะทำการเลี้ยง โดยทำการวัดค่าต่าง ๆ ได้แก่ ค่าความเค็ม, อุณหภูมิ, ความเป็นกรด-ด่าง, และปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ, ค่าอัลคาไลน์ จากบ่อปุ๋ยมะ 2.5 ไร่ จำนวน 4 จุด ในระหว่างวันที่ 21 มกราคม 2546 ถึงวันที่ 18 เมษายน 2546 รวม 7 เทียบ ทั้งหมด 5 ปีวิจัย พบว่า

คุณสมบัติของน้ำทั้ง 5 ปีวิจัย ได้สรุปและแสดงไว้ดังตารางที่ 1 สำหรับการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติในแต่ละปีวิจัย ตลอดระยะเวลาการทดลอง สามารถพิจารณาได้ดังนี้

4.1.1 ความเค็ม

ความเค็มของน้ำในบ่อตลอดการเลี้ยง มีค่าเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 24.50 ppt. ถึง 26.00 ppt. และเมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงตลอดการเลี้ยง พบว่าความเค็มเมื่อเริ่มเลี้ยงมีค่า 25.00 ppt. และความเค็มลดลงเล็กน้อย ในช่วงเวลาที่มีฝนตกหนักจากนั้นเพิ่มขึ้น จนได้ระดับคงที่ ๆ ระดับ 26 ppt. ความเค็มที่ใช้ในการเลี้ยงถือว่าเหมาะสมในการเลี้ยงเพราะปูม้าเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิมากกว่า 20 ppt. (สุเมธ, 2527) ความเค็มภายในบ่อมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนักเพราะในช่วงของการเลี้ยงมีฝนตกบ่อยครั้ง (รูปที่ 4)

4.1.2 อุณหภูมิ

อุณหภูมิในบ่อเลี้ยงส่วนใหญ่วัดในช่วงบ่ายของวันอุณหภูมิมีค่าในช่วง 31.12 องศาเซลเซียส ถึง 33.32 องศาเซลเซียส และเมื่อพิจารณาคูอุณหภูมิตลอดการเลี้ยง พบว่า อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก (รูปที่ 4)

4.1.3 ความเป็นกรด-ด่าง

ค่า pH ของน้ำ ในบ่อตลอดการเลี้ยงมีค่าอยู่ระหว่าง 7.41 ถึง 8.63 และเมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาการเลี้ยง พบว่า pH มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แต่ไม่สูงมากนัก และลดลงในช่วงหลังของการเลี้ยง (รูปที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ

ค่า D.O. ของน้ำในบ่อตลอดระยะเวลาการเลี้ยงมีค่าอยู่ในช่วง 5.70-9.75 มก./ล. ค่า D.O. ที่วัดตอนเริ่มเลี้ยงมีค่า 7.22 มก./ล. และเพิ่มขึ้นในระยะ 14 วันแรก และลดลงต่ำสุดที่ 5.70 มก./ล. หลังจากนั้นเพิ่มขึ้นอีก จนวันสุดท้ายของการเลี้ยง D.O. มีค่า 7.88 มก./ล. (รูปที่ 5)

4.1.5 ค่าอัลคาไลน์

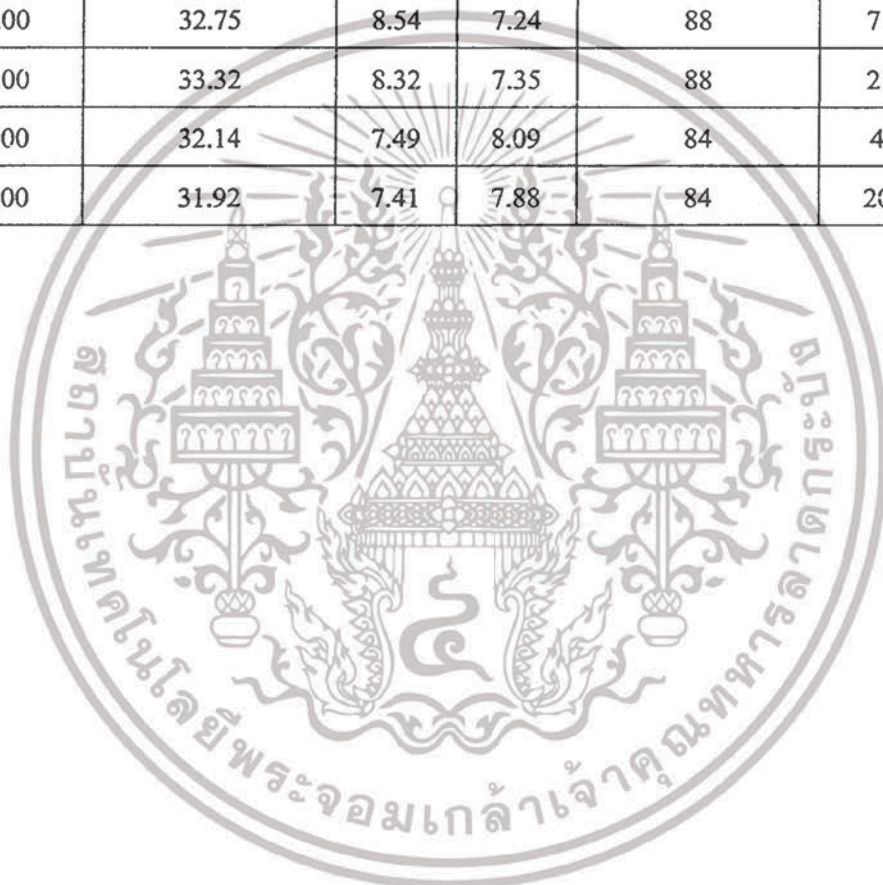
ค่าอัลคาไลน์ ในบ่อเลี้ยงอยู่ในช่วง 84-91 ซึ่งค่าจะไม่เปลี่ยนแปลงมาก ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง (รูปที่ 6)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

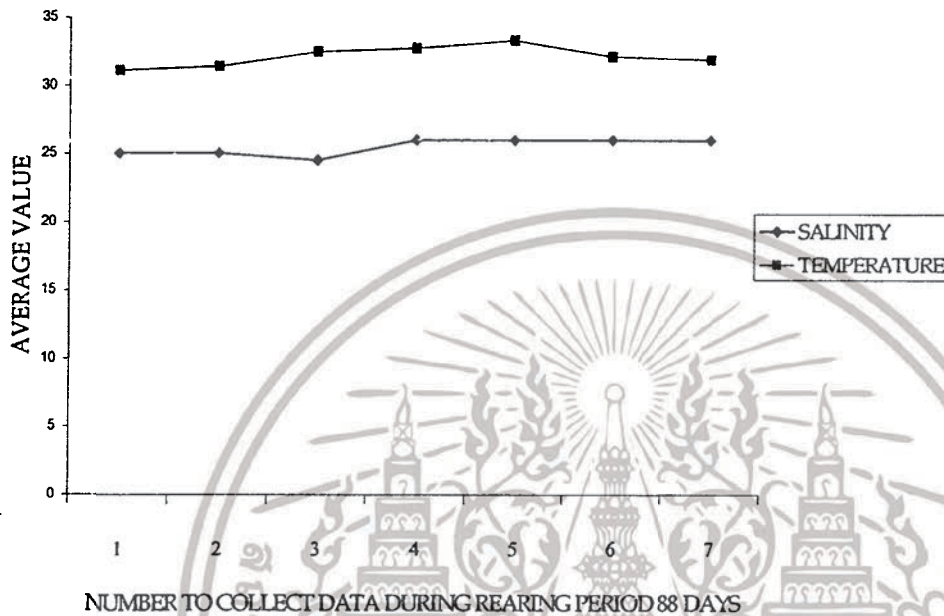
ตารางที่ 1. คุณสมบัติของน้ำ ในบ่อเลี้ยงปู ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 88 วัน

DAYS	SALINITY (ppt.)	TEMPERATURE (C)	pH	D.O. (mg./l)	ALKALINITY (mg./l)	วันที่เก็บข้อมูล
1	25.00	31.12	8.39	7.22	88	21 ม.ค.2546
15	25.00	31.40	8.63	9.75	91	6 ก.พ. 2546
29	24.50	32.47	7.80	5.70	84	20 ก.พ.2546
43	26.00	32.75	8.54	7.24	88	7 มี.ค. 2546
57	26.00	33.32	8.32	7.35	88	21 มี.ค.2546
71	26.00	32.14	7.49	8.09	84	4 เม.ย.2546
88	26.00	31.92	7.41	7.88	84	20 เม.ย.2546



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

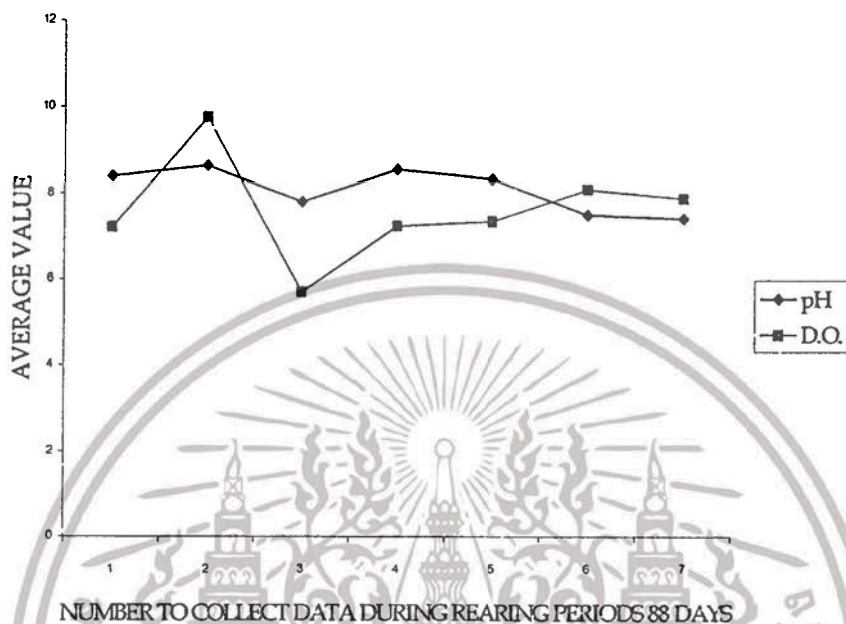
**AVERAGE SALINITY AND TEMPERATURE OF CRAB POND
DURING REARING PERIODS**



รูปที่ 4. กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความเค็ม (ส่วนในพัน) และอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) ของน้ำ
ในบ่อเลี้ยงปูตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 88 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

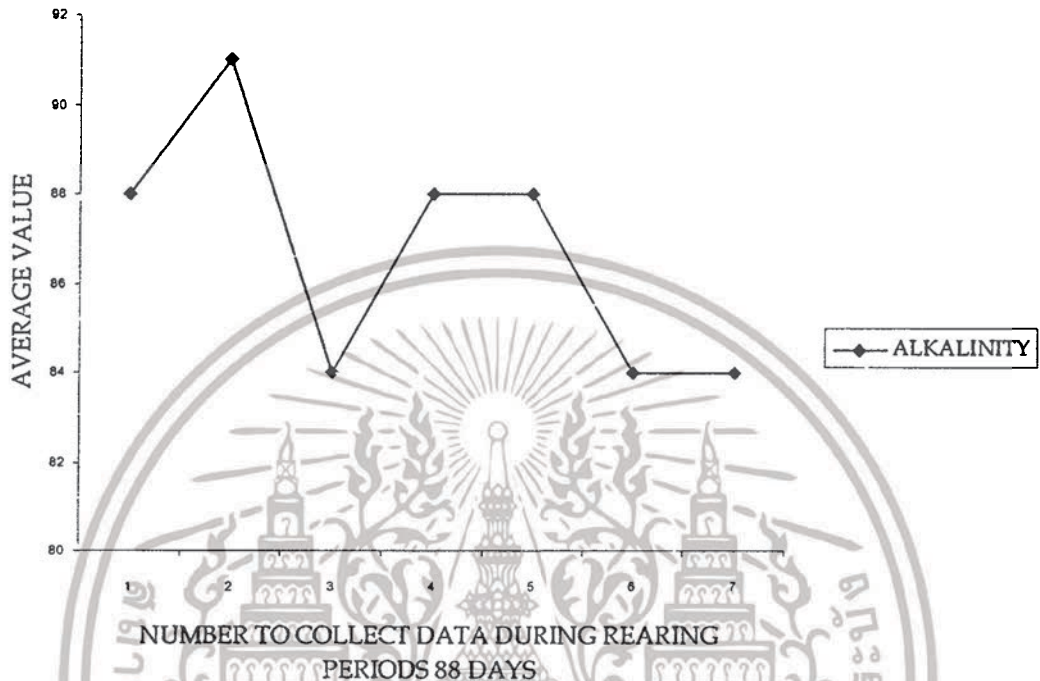
**AVERAGE pH AND DISSOLVE OXYGEN OF CRAB POND
DURING REARING PERIODS**



รูปที่ 5. กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณออกซิเจนที่ ละลายอยู่ในน้ำ (มก./ลิตร) ของน้ำในบ่อเลี้ยงปูตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 88 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AVERAGE ALKALINITY OF CRAB POND DURING REARING PERIODS



รูปที่ 6. กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าอัลคาไลน์ (มก./ลิตร) ของน้ำในบ่อเลี้ยงปูตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 88 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการเลี้ยงปู

การทดลองเริ่มปล่อยแม่ปูไข่นอกกระดองเพาะฟัก โดยเริ่มต้นวันที่ 16 มกราคม 2546 ปล่อยแม่ปูไข่นอกกระดอง ระยะไข่สีเทาอมดำ จำนวน 4 แม่ ลงในกระชัง อวนไนลอน ซึ่งมีกระชังผ้าโอลอน ซ้อนอีกครึ่งหนึ่งเพื่อป้องกันลูกปูลอกออกนอกกระชัง (นับก่อนปล่อยลงตู้บ่อเลี้ยง) โดยปล่อยกระชังละ 1 แม่ แล้วให้อากาศอย่างแรงตลอดเวลา (พื้นกระชังไนลอนจะบุด้วย อวนสีฟ้า เพื่อให้ปูเดินไปเดินมาได้สะดวก และง่ายต่อการเก็บไข่ของแม่ปู

คอยตรวจดูแม่ปูทุก ๆ 3-6 ชั่วโมง หลังจากนั้นประมาณ 1-2 วัน แม่ปูจะเขี้ยว และฟักเป็นตัวภายใน 2-3 วัน โดยแม่ปูจาก 4 แม่ มี 2 แม่ ที่ไข่ฟักออกเป็นตัวภายในระยะเวลาที่กำหนด

การสุ่มนับปริมาณลูกปูในกระชัง แยกกระชังใบในที่เป็นไนลอน และแม่ปูออกจากรัน ค่อย ๆ ยกกระชังผ้าโอลอนขึ้นเหนือผิวน้ำ โดยให้ส่วนด้านล่างติดอยู่ในน้ำ แล้วใช้บีกเกอร์ ขนาด 10 ml ตักสุ่มนับลูกปู จำนวน 5 จุด (ปริมาตรน้ำอยู่ที่ในกระชังผ้าโอลอน หลังจากยกขึ้นเหนือ น้ำบางส่วน เพื่อรวบรวมให้ปู อยู่บริเวณเดียวกัน ประมาณ 3 ลิตร)

แม่ปู	จำนวนที่สุ่ม					จำนวนลูกปูเฉลี่ย	จำนวนลูกปูทั้งหมด (ตัว)
	1	2	3	4	5		
1	100	120	125	99	100	108	108ตัวx3,000c.c. = 32,400 10 c.c.
2	120	145	130	170	110	135	135ตัวx3,000c.c. = 40,500 10 c.c.
รวม							72,900

หลังจากสุ่มนับลูกปูแล้ว ปล่อยลูกปูลงตู้บ่อโดยทันที จำนวน 72,900 ตัว เมื่อคิดเป็นความหนาแน่น ได้เท่ากับ 182 ตัว/ตารางเมตร (วันที่ปล่อยลงตู้บ่อ 21 มกราคม 2546)เมื่อทำการเลี้ยงได้ 88 วัน ได้ทำการจับปูในวันที่ 20 เมษายน 2546 ปรากฏว่าได้ผลผลิตปูมีารวมทั้งสิ้น 62 กิโลกรัม (ขนาดโดยเฉลี่ย 16.26 กรัม/ตัว) การเลี้ยงใช้อาหารรวมทั้งสิ้น 248.06 กิโลกรัม อัตราแลกเนื้อเฉลี่ยเท่ากับ 1.91 อัตราการรอดเท่ากับ 5.33 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับรายละเอียดของผลการเลี้ยงสามารถพิจารณาได้ดังนี้

4.2.1 การเจริญเติบโตของปูม้า (ตารางที่ 2)

ก.ความยาว ความยาวของปูม้าวัดได้หลังการเข้าสู่ระยะ crab แล้วโดยความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 1.37 เซนติเมตรและเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงในระยะเวลา 88 วันความยาวเพิ่มขึ้นเป็น 4.64 เซนติเมตร ปูมีความยาวเพิ่มขึ้น โดยตลอดและค่อนข้างมีความสม่ำเสมอ

ข.ความกว้าง ของปูม้าวัดได้หลังการเข้าสู่ระยะ crab แล้วโดยความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 2.14 เซนติเมตรและเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงในระยะเวลา 88 วันความกว้างเพิ่มขึ้นเป็น 6.75 เซนติเมตร ปูมีความกว้างเพิ่มขึ้น โดยตลอดและค่อนข้างมีความสม่ำเสมอและสัมพันธ์กับความยาว

หมายเหตุ

-ความยาวจะวัดจากบริเวณส่วนบนสุด(ระหว่างตา)Frontalจนถึงปลายกระดองส่วนล่าง (ติดกับจับปีง)Intestinal

-ความกว้างจะวัดจากหนามอื่นที่ยาวสุดทั้งสองข้างของกระดอง

ค.น้ำหนัก ของปูม้าซึ่งวัดได้หลังการเข้าสู่ระยะ crab แล้วโดยความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 1.11 กรัมและเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงในระยะเวลา 88 วันน้ำหนักเพิ่มขึ้นเป็น 16.26กรัม

4.2.2 อัตราการแลกเนื้อ

ผลผลิตของปูที่ได้หลังจากการเลี้ยงนาน 88วันมีน้ำหนักรวม 63.28 กิโลกรัมขณะที่ปริมาณอาหารที่ใช้ทั้งหมดมีค่า 248.06 กิโลกรัม จากการคำนวณอัตราแลกเนื้อมีค่าเท่ากับ 0.26 สำหรับการประมาณค่าอัตราการแลกเนื้อมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอแต่มากที่สุดในช่วง 44-51วันและค่าที่ได้จากการประมาณมีค่าสูงกว่าค่าที่สังเกตโดยดูจากค่าสุดท้ายจากการประมาณได้ค่า 1.26ในขณะที่ค่าจากการสังเกตจริงเป็น0.26สาเหตุดังกล่าวน่าจะมาจากการประเมินค่าผลผลิตในแต่ละช่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 อัตราการรอดตาย

จากการเลี้ยงที่ได้ผลผลิตรวม 63.28 กิโลกรัม โดยปูมีขนาด 16026 กรัม/ตัวนั้นคือปูคงเหลือ อยู่ 3892 ตัวหรือคิดเป็น 5.33 เปอร์เซ็นต์ของปูที่ปล่อยลงเลี้ยงทั้งหมดในบ่อ

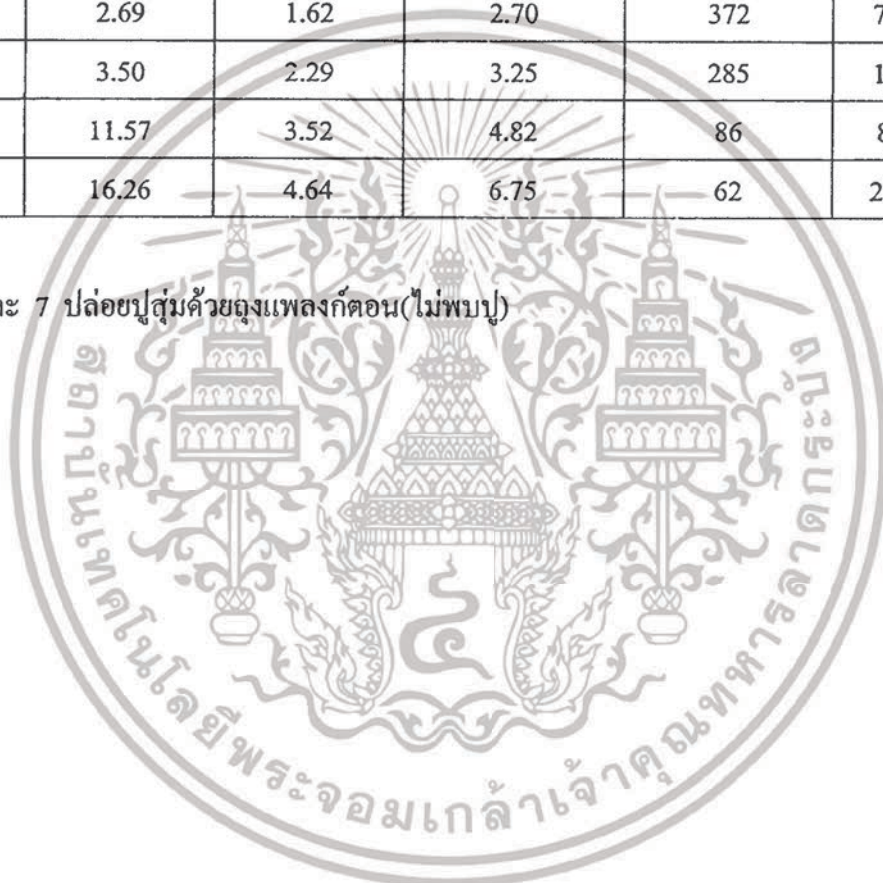


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2. อัตราการเจริญเติบโตโดยประมาณของลูกปูม้าตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 88 วัน

วันที่เลี้ยง	ขนาดของปู เฉลี่ย (กรัม)	ความยาว เฉลี่ย (ซ.ม.)	ความกว้างเฉลี่ย (ซ.ม.)	จำนวน/ กิโลกรัม	วันที่ลุ่มนั้บลูกปู
1	-	-	-	-	21 ม.ค.2546
7	-	-	-	-	28 ก.พ. 2546
32	1.11	1.37	2.14	909	23 ก.พ.2546
44	2.69	1.62	2.70	372	7 มี.ค. 2546
51	3.50	2.29	3.25	285	14 มี.ค.2546
76	11.57	3.52	4.82	86	8 เม.ย.2546
88	16.26	4.64	6.75	62	20 เม.ย.2546

* วันที่ 1 และ 7 ปล่อยปูลุ่มด้วยถุงพลาสติก(ไม่พบปู)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3. แสดงจำนวนตัวปูที่ได้จากการสุ่มโดยใช้แหขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เมตร

วันที่เลี้ยง	จำนวนลูกปูสุ่ม/ครั้ง			จำนวนลูกปูเฉลี่ย/ตรม.	จำนวนลูกปูทั้งหมด	วันที่สุ่มนับลูกปู
	1	2	3			
32	18	10	7	5	20,000	23 ก.พ.2546
44	10	4	5	2.7	10,800	7 มี.ค. 2546
51	8	5	5	2.5	10,000	14 มี.ค.2546
76	5	5	3	1.8	7,200	8 เม.ย.2546
88	-	-	-	1.02	3,892	20 เม.ย.2546

แหมีเส้นผ่านศูนย์กลาง = 3 เมตร

ใช้สูตร πr^2 ($22/7 \times 1.5 \times 1.5$) = 7 ตารางเมตร (7 ตารางเมตร = พื้นที่ของแห)

พื้นที่ทั้งหมดของบ่อ = 4,000 ตารางเมตร

* การเลี้ยงสิ้นสุด ในวันที่ 20 เมษายน 2546 ระบายน้ำออกและจับปูทั้งหมดภายในบ่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. อัตราการรอดตายโดยปริมาณของลูกปูม้าตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 88 วัน

วันที่เลี้ยง	ผลผลิต (กิโลกรัม)	ขนาดของปู (กรัม)	จำนวนปู/ กิโลกรัม	จำนวนตัวรวม	อัตราการรอด (%)
1	-	-	-	72,000	100
32	22.2	1.11	909	20,000	27.43
44	29.05	2.69	372	10,800	14.81
51	35.00	3.50	285	10,000	13.71
76	83.30	11.57	86	7,200	9.87
88	63.28	16.26	62	3,892	5.33

*การคำนวณอัตราการรอดของปูระหว่างการเลี้ยงโดยประมาณใช้สูตร

$$\text{จำนวนตัวปู} = \frac{\text{น้ำหนักปูทั้งหมดในอ้อ}}{\text{ขนาดเฉลี่ยของปู}}$$

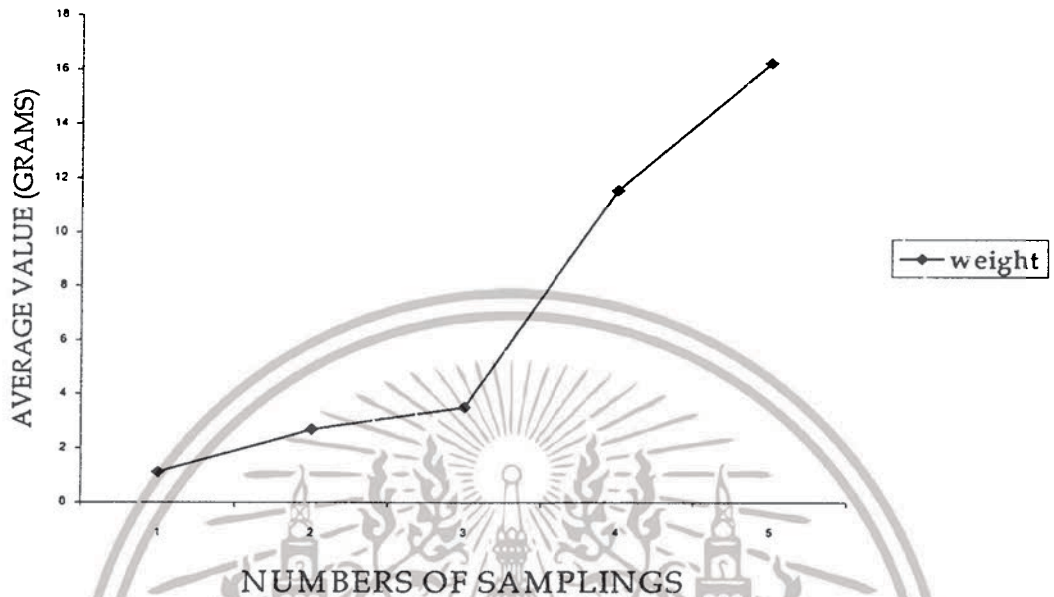
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. อัตราการแลกเนื้อโดยประมาณของลูกปูม้าตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 88 วัน

วันที่เลี้ยง	ปริมาณอาหารที่ให้ (กิโลกรัม)	ผลผลิตปู (กิโลกรัม)	อัตราการแลกเนื้อ (FCR)	% ของอาหารที่ให้
1	คลอเรลล่า โรติเฟอร์	-	-	-
10 - 15	อาร์ทีเมีย	-	-	-
31	16 วัน x 8 กก. = 128 กก.	100	0.78	8
32	8	22.20	2.77	8
44	12 วัน x 1.77 กก. = 21.24 กก.	29.05	1.36	5
51	7 วัน x 1.45 กก. = 10.15 กก.	32.00	3.44	5
76	25 วัน x 1.75 กก. = 43.75 กก.	83.30	1.90	5
88	12 วัน x 4.16 กก. = 44.92 กก.	63.28	1.26	5

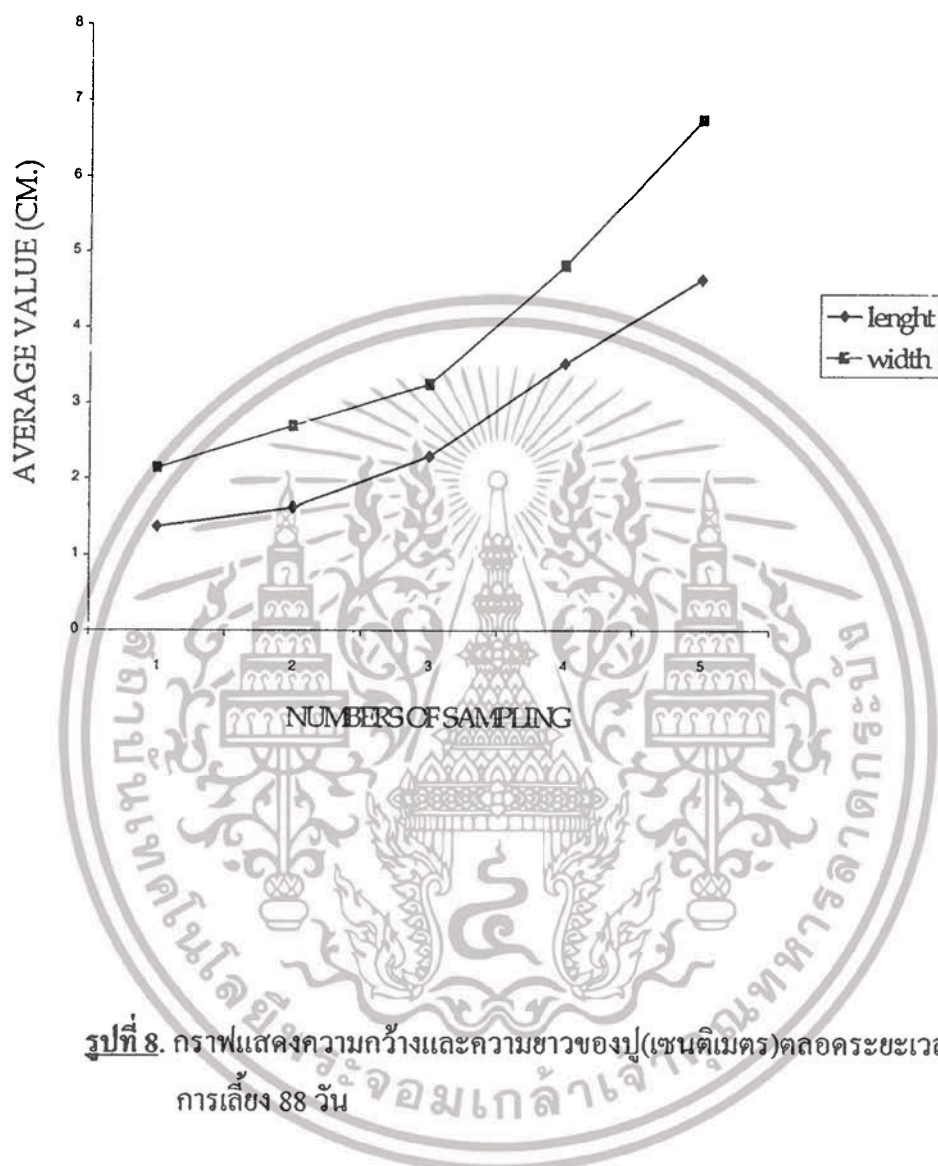
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WEIGHT OF CRABS DURING REARING PERIODS



รูปที่ 7. กราฟแสดงน้ำหนักของปู(กรีน)ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 88 วัน

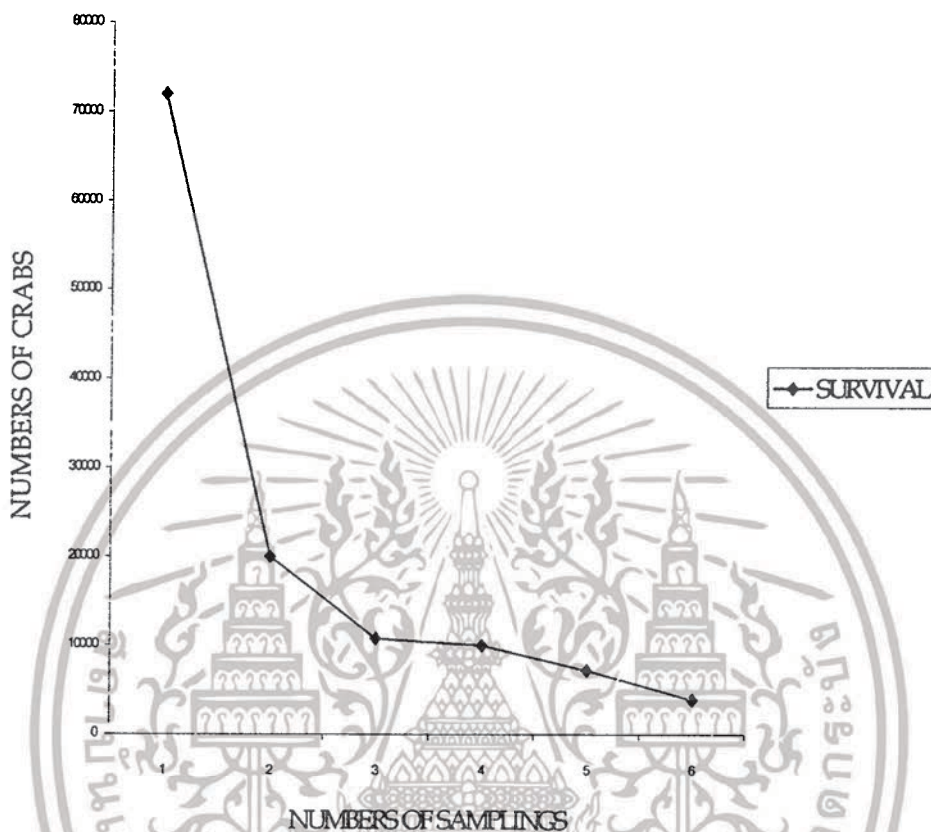
LENGHT AND WIDTH OF CRABS DURING REARING PERIODS



รูปที่ 8. กราฟแสดงความกว้างและความยาวของปู(เซนติเมตร)ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 88 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SURVIVAL OF CRABS DURING REARING PERIODS



รูปที่ 9. กราฟแสดงการรอดของปู(จำนวนตัว)ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 88 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

วิเคราะห์ผลการศึกษาและสรุป

คุณสมบัติของน้ำในบ่อเลี้ยงปูโดยเฉลี่ยคุณสมบัติน้ำดังกล่าวเหมาะสมต่อการเพาะฟักและการเจริญเติบโตของปูม้าได้ คือ ความเค็ม 24.50-26.00 ส่วนในพัน (ppt.), อุณหภูมิ 31.12-33.32 องศาเซลเซียส, พีเอช 7.41-8.63, ออกซิเจน 5.70-9.75 มิลลิกรัม/ลิตร, อัลคาไลน์ 84-91 มิลลิกรัม/ลิตร

คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการเพาะฟัก คือ น้ำมีความเค็ม 28 – 32 ส่วนในพัน (ppt.) อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 27 – 30 องศาเซลเซียส ปริมาณการละลายของออกซิเจนในน้ำมากกว่า 1.5 มิลลิกรัม/ลิตร (สุเมธ, 2527)

ความเค็ม ความเค็มในการเลี้ยงครั้งนี้ มีการเปลี่ยนแปลงความเค็มไม่สูงมากนัก เพราะมีฝนตกอยู่สม่ำเสมอ ทำให้น้ำมีการเจือจางอยู่ตลอดเวลา ประกอบกับไม่มีการถ่ายเทน้ำในช่วงแรก เพราะปูยังมีขนาดเล็กมาก การขับถ่ายของเสียยังมีอยู่น้อย ความเค็มของน้ำที่สูบน้ำเข้าบ่อ อยู่ที่ประมาณ 29 – 31 ส่วนในพัน (ppt) แต่เมื่อมาอยู่ในบ่อโดยปกติความเค็มน่าจะเพิ่มขึ้นจากการที่น้ำระเหยไป น้ำจึงมีความเค็มสูง และสูงกว่าน้ำทะเลจากธรรมชาติ แต่ก็ด้วยปริมาณน้ำฝนที่ตกบ่อย ๆ ทำให้มีการเจือจางความเค็มให้ไม่สูงมากนัก ในการเลี้ยงครั้งนี้ ระดับความเค็มอยู่ที่ 24.50 – 26.00 ส่วนในพัน (ppt) เป็นความเค็มที่ไม่เหมาะสมกับลูกปูขณะเพาะฟัก แต่จะเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของลูกปู ซึ่งความเค็มที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 29 – 32 ส่วนในพัน (ppt) (สุวดี, 2545)

อุณหภูมิ อุณหภูมิตลอดการเลี้ยงมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 31.12 – 33.32 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงตลอดการเลี้ยง ซึ่งเป็นไปตามการเปลี่ยนแปลงปกติตามฤดูกาล

ในระดับอุณหภูมิที่สูงขึ้นลูกปูจะเจริญเติบโตได้เร็ว เพราะมีตัวเร่งการใช้พลังงาน ทำให้ลูกปูมีการแก่งแย่งการกินอาหาร ลูกปูที่โตได้เร็วกว่าจะกินตัวอื่น ๆ ทำให้อัตราการตายสูงมาก แต่ในทีุ่ดอุณหภูมิต่ำ แม้จะทำให้ระยะเวลาการพัฒนารูปร่างของลูกปูยาวนานออกไปก็ตาม แต่อัตราการรอดตายของลูกปูจะสูงกว่า (สุเมธ, 2527)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นกรด-ด่าง ค่าพีเอช ของบ่อเลี้ยงปูมีค่าอยู่ระหว่าง 7.41 – 8.63 ซึ่งถือว่าอยู่ในช่วงของน้ำบริเวณป่าชายเลน (EPA, 1973) ในช่วงหลังของการเลี้ยงปูเมื่อเวลาผ่านไป พีเอชลดลงอย่างต่อเนื่อง แสดงให้ทราบถึงความเป็นกรดของน้ำที่เพิ่มขึ้น น่าจะเป็นผลมาจากของเสียที่ปูปล่อยออกมา และเศษซากอาหารที่เหลือตกค้างภายในบ่อ ซึ่งเมื่อถูกแบคทีเรียย่อยสลายจะทำให้เกิดสภาพเป็นกรดเกิดขึ้น

นอกจากนี้สาเหตุสภาพการเป็นกรดของน้ำในบ่อเลี้ยง โดยเฉพาะบ่อที่อยู่บริเวณป่าชายเลนมักเกิดจากสภาพของดินได้ด้วย ซึ่งดินในบริเวณป่าชายเลนส่วนมากมักมีสภาพเป็นกรด เนื่องจากมีซากสิ่งมีชีวิต และสารอินทรีย์ถูกพัดพามาทับถมในบริเวณนี้ อย่างไรก็ตามจากผลการวัดค่าพีเอช ของบ่อที่ทำการศึกษา ปรากฏว่าค่าไม่ต่ำกว่า 7 แสดงว่าไม่เกิดสภาพที่เป็นกรดในบ่อเลี้ยง ซึ่งให้เห็นว่าดินในบ่อไม่น่าจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าพีเอช มากนัก

ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าค่าออกซิเจนละลายน้ำของน้ำในบ่อมีการเปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาในการเลี้ยง ซึ่งในระยะแรกของการเลี้ยง ความต้องการใช้ออกซิเจนยังไม่มาก แต่เมื่อการเลี้ยงผ่านไป การเพิ่มขึ้นและลดลงก็อยู่ในระดับที่ยังเหมาะสมต่อการเลี้ยงปู

ระดับที่ออกซิเจนเป็นอันตรายต่อการเลี้ยงปู อยู่ระหว่าง 1 – 1.5 มิลลิลิตร / ลิตร จะทำให้ปูอ่อนแอ และถ้าลดต่ำลงไปจนอยู่ระหว่าง 0.5 – 0.7 มิลลิลิตร / ลิตร ปูจะตาย (สุเมธ, 2527)

ความเป็นด่าง ในการเลี้ยงอยู่ในช่วงระหว่าง 84 – 91 มิลลิกรัม/ลิตรซึ่งมีความเหมาะสมในการเลี้ยงสัตว์น้ำ (Boyd, 1982) ซึ่งโดยปกติน้ำทะเลจะมีค่าความเป็นด่างอยู่ที่ 116 มิลลิกรัม/ลิตรค่าความเป็นด่างมีผลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับคุณภาพน้ำด้านอื่น ๆ แต่สำหรับสัตว์น้ำประเภทกุ้ง ปู แล้วค่าความเป็นด่างมีผลต่อประสิทธิภาพของการลอกคราบของสัตว์น้ำเหล่านั้น และหากค่าความเป็นด่างค่าอาจเป็นสาเหตุให้ค่าพีเอชในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำมีปัญหา คือ เกิดการเปลี่ยนแปลง พีเอชในรอบวันในช่วงกว้าง พีเอชตอนบ่ายสูงขึ้น อาจเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ หากแหล่งคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้แพลงก์ตอนพืชไม่เจริญเติบโต สัตว์น้ำในบ่อขาดอาหารธรรมชาติ ทำให้พิษของแอมโมเนียเพิ่มขึ้น

สำหรับผลการเลี้ยงนั้น อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำเพราะจากการปล่อยปลูกลงเลี้ยงด้วยความหนาแน่น 182 ตัว ต่อตารางเมตร ระยะเวลาการเลี้ยงรวม 88 วัน ได้ผลผลิตรวม 63.28 กิโลกรัม หรือ 25.31 กิโลกรัม ต่อไร่ อัตราการแลกเนื้อเป็น 0.26 อัตราการรอดตายของปลูตลอกการเลี้ยงมีค่า 5.33 %

ซึ่งยังมีข้อที่ต้องปรับปรุงอยู่อีกมาก หากจะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์ เพื่อให้ผลการเลี้ยงดีขึ้น เรื่องที่ควรปรับปรุงคือ

1. แสงสว่าง หากสามารถจัดความเข้มแสงให้กระจายโดยทั่วบ่อได้จะช่วยลดการรวมกลุ่มของลูกปู ป้องกันการกินกันเอง และลดความเครียดของลูกปูได้ เพื่อเพิ่มอัตราการรอดตายของลูกปูวัยอ่อน
2. ปริมาณความหนาแน่นของอาหาร ปริมาณความหนาแน่นที่เหมาะสมของอาหารต่อลูกปูวัยอ่อน นับว่าเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างมากต่อการรอดตายของลูกปู แต่ในขณะเดียวกันความต้องการอาหารของลูกปูก็จะขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของลูกปูในบ่อด้วย โดยทั่วไประดับความหนาแน่นของลูกปูที่น้อยกว่า 25 ตัว / 200 มิลลิเมตร นั้น ลูกปู 1 ตัว จะกินอาหารพวกโรติเฟอร์ประมาณ 2.5 ตัว ถ้าความหนาแน่นของลูกปูที่เลี้ยงในบ่อมีมากกว่า 25 ตัว / 200 มิลลิเมตร ลูกปู 1 ตัว จะกินอาหารประมาณ 5 – 6 ตัว ปริมาณการกิน อาหารของลูกปูวัยอ่อนจะเริ่มลดลงหลังจากเที่ยงวันเป็นต้น ไปจนถึงพระอาทิตย์ตกดินในเวลากลางคืนลูกปูจะกินอาหารได้น้อยมาก เนื่องจากมองไม่เห็น แต่ถ้าเปิดไฟให้มีแสงสว่างพอควร ลูกปูจะกินอาหารได้มากกว่าในเวลากลางวัน
3. ระดับความลึกของน้ำ ปูม้าสามารถเจริญเติบโตได้ดีในระดับความลึกที่เลี้ยงในบ่อดินเหมือนสัตว์น้ำโดยทั่วไป ๆ คือ 1 – 1.5 เมตร หากความลึกต่ำกว่านี้อาจทำให้ศัตรูของปูม้าเช่น นกกระยาง บินโฉบปูดจะว่ายน้ำไปเป็นอาหารได้
4. สภาพพื้นบ่อ ควรเป็นดินปนทรายเพื่อประโยชน์ในการหมกตัวของปูม้าตามลักษณะนิสัย และหลบภัยจากศัตรู และจากปูม้าด้วยกันเอง
5. บริเวณโดยรอบบ่อ ควรมีการปลูกพืชน้ำให้เป็นที่หลบซ่อนของปูม้า ในระหว่างการลอกคราบ เพื่อป้องกันการกินกันเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- นิรนาม. 2546. การเพาะเลี้ยงปูม้าในบ่อดิน ของศูนย์วิจัยและการทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำเพชรบุรี.
ประมงธุรกิจ: 4(44): 71 – 74.
- บรรจง เทียนสงรัสมิ. 2545. เพาะเลี้ยงปูม้า : ทางเลือกใหม่ของเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งและชาวประมง
พื้นบ้าน. <http://www.matichon.co.th/techno>.
- บรรจง เทียนสงรัสมิ. 2545. ใน วารสารสัตว์น้ำ: 13(145):163-168.
- สุรพล อุปลิสกุล. 2536. สถิติการวางแผนการทดลอง. สหมิตรออฟเซต. 220 น.
- สุรินทร์ มัจฉาชีพ. 2540. เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับสัตว์ทะเล. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา. 152 น.
- สุวดี บรรดาศักดิ์. 2545. การเพาะเลี้ยงปูม้า. <http://www.nicaonline.com/articles3>.
- สุเมธ ตันติกุล. 2527. ชีววิทยาการประมงของปูม้าในอ่าวไทย. กรมประมง กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์. 67 หน้า.
- Boyd, C.E. 1982. Water Quality Management for Fish Pond Culture. Elsevier Scientific
Publishing Company. New York. pp. 25-28.
- EPA, 1973. Water Quality Criteria 1972. A report of the Committee on Quality Criteria,
Environment Studies Board. U.S. Government Printing office. Washington D.C., 125 p.
- Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons, 1972. A practical Handbook of Seawater Analysis. Bulletin
167. 2nd edition. Fisheries Research Board of Canada.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 . แสดงค่าของการสุ่มช่วงวัด น้ำหนัก ความยาว และ ความกว้างของปูม้า

จำนวนตัว	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (ซ.ม.)	ความกว้าง (ซ.ม.)		จำนวนตัว	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (ซ.ม.)	ความกว้าง (ซ.ม.)
1/1	1.82	1.6	2.5		1/2	2.68	1.7	2.5
2	1.23	1.3	2.5		2	1.97	1.5	2.5
3	0.91	1.2	2.0		3	1.73	1.4	2.5
4	1.80	1.5	2.8		4	2.25	1.6	2.6
5	1.61	1.5	2.8		5	2.78	1.7	2.8
6	1.33	1.8	2.8		6	2.30	1.7	2.7
7	0.84	1.3	2.8		7	2.39	1.6	2.5
8	1.07	1.1	2.8		8	3.92	1.9	3.1
9	0.72	1.1	2.0		9	2.38	1.6	2.8
10	0.65	1.2	1.8		10	3.19	1.9	2.8
11	0.87	1.0	2.2		11	2.58	1.7	2.7
12	0.43	1.5	1.5		12	3.92	2.2	3.0
จำนวนตัว	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (ซ.ม.)	ความกว้าง (ซ.ม.)		จำนวนตัว	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (ซ.ม.)	ความกว้าง (ซ.ม.)
1/3	3.46	2.3	3.3		1/4	11.2	4.8	3.4
2	3.20	2.2	3.1		2	10.5	4.0	2.9
3	3.29	2.2	3.1		3	11.2	4.7	3.1
4	3.81	2.3	3.4		4	11.6	4.9	3.6
5	3.36	2.2	3.2		5	12.4	5.4	4.1
6	3.40	2.3	3.2		6	10.4	4.1	3.0
7	3.91	2.3	3.5		7	11.4	4.8	3.5
8	3.81	2.4	3.5		8	11.7	4.9	4.0
9	3.22	2.2	3.1		9	12.2	5.0	3.3
10	3.46	2.3	3.2		10	11.6	4.7	4.0
11	3.55	2.4	3.2		11	12.6	5.4	3.9
12	3.60	3.4	3.3		12	12.1	5.2	3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿來ใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1. (ต่อ)

จำนวนตัว	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (ซ.ม.)	ความกว้าง (ซ.ม.)
1/5	16.7	6.6	4.5
2	14.2	5.9	4.4
3	14.4	5.9	4.6
4	16.6	6.4	4.5
5	16.2	6.4	4.4
6	17.0	7.2	4.9
7	16.8	6.9	4.8
8	18.5	7.7	4.8
9	19.2	7.9	4.8
10	17.8	7.6	4.9
11	16.9	6.6	4.8
12	14.8	5.9	4.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2. ค่าคุณภาพน้ำภายในบ่อเลี้ยงปู

Date	Temperature (C)	pH	DO. (mg./l)	Salinity (ppt)	Alkalinity (mg./l)
21-1-46	31.7	8.40	7.26	25	88
	31.8	8.38	7.20	25	88
	30.5	8.41	7.08	25	88
	30.5	8.38	7.35	25	88
ค่าเฉลี่ย	31.12	8.39	7.22	25	88
6-2-46	31.5	8.41	9.15	24	91
	31.1	8.64	10.05	24	91
	31.2	8.69	10.90	24	91
	31.8	8.61	8.91	24	91
ค่าเฉลี่ย	31.4	8.58	9.75	24	91
20-2-46	32.5	7.62	5.20	25	84
	32.8	7.85	5.26	25	84
	32.7	7.83	5.64	25	84
	31.9	7.93	5.70	25	84
ค่าเฉลี่ย	32.47	7.80	5.45	25	84
7-3-46	32.6	8.41	7.19	26	88
	33.4	8.48	7.28	26	88
	32.8	8.39	7.22	26	88
	32.2	8.90	7.28	26	88
ค่าเฉลี่ย	32.75	8.54	7.24	26	88
21-3-46	33.3	8.26	7.42	26	88
	33.3	8.30	7.39	26	88
	33.4	8.36	7.22	26	88
	33.3	8.39	7.40	26	88
ค่าเฉลี่ย	33.32	8.32	7.35	26	88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2. (ต่อ)

Date	Temperature (C)	pH	DO. (mg./l)	Salinity (ppt)	Alkalinity (mg./l)
4-4-46	32.1	7.40	8.11	26	84
	32.2	7.50	8.08	26	84
	32.2	7.55	8.10	26	84
	32.1	7.51	8.10	26	84
ค่าเฉลี่ย	32.14	7.49	8.09	26	84
20-4-46	30.3	7.42	7.91	26	84
	32.4	7.44	7.90	26	84
	32.5	7.40	7.80	26	84
	32.5	7.41	7.91	26	84
ค่าเฉลี่ย	31.92	7.41	7.88	26	84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการศึกษา

1. คุณสมบัติน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงปูม้า
 - ความเค็มควรรักษาให้อยู่ในระดับ 25 – 30 ส่วนในพัน (ppt.)
 - อุณหภูมิช่วงที่เหมาะสมอยู่ประมาณ 25 – 33 องศาเซลเซียส
 - ความเป็นกรดค่าคง ควรอยู่ในช่วง 7 – 8
 - ปริมาณออกซิเจน ควรอยู่ในช่วง 3 – 8 มิลลิกรัม/ลิตร
 - ความเป็นค่าคง ควรอยู่ในช่วง 80 – 120 มิลลิกรัม/ลิตร

2. ในการเพิ่มผลผลิต หรือประสิทธิภาพการเลี้ยงจะต้องพิจารณาในเรื่องดังต่อไปนี้
 - แสงสว่าง
 - ปริมาณความหนาแน่นของอาหาร
 - ระดับความลึกของน้ำ
 - สภาพพื้นที่บ่อที่ใช้เลี้ยง
 - การปลูกหญ้า หรือใช้วัสดุพราง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้