

การเลี้ยงปูนาด้วยระบบควบคุมฟาร์มปูนาอัตโนมัติ The Crab Farming with Automatic Crab Farm Control System

จิระนันท์ วงศ์วัณญู และ ราชิด เพ็งสีแสง

มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

Jeeranan Wongwatanyoo and Rachid Pengseesang

Sisaket Rajabhat University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: rraacchhiidd01@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดของปูนาที่เลี้ยงด้วยระบบควบคุมฟาร์มปูนาอัตโนมัติ เป็นการวิจัยแบบทดลอง กลุ่มตัวอย่าง คือ ปูนาสายพันธุ์ *Sayamia germaini* และ *Sayamia bangkokensis* อายุ 3-4 เดือน แบ่งการทดลองออกเป็น 2 กลุ่มทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ กลุ่มที่ 1 คือ ปูนา *S. germaini* กลุ่มที่ 2 คือ ปูนา *S. bangkokensis* โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design; CRD) การเก็บรวบรวมข้อมูลการเจริญเติบโต อัตราการรอดทุก ๆ 1 เดือน จนครบ 4 เดือน แล้วบันทึกผล และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ปู *S. bangkokensis* เพศผู้มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงกว่า *S. germaini* เพศผู้ 0.8 กรัม และปูเพศผู้ของทั้งสองสายพันธุ์มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงกว่าเพศเมีย ส่วนของความยาวกระดองที่เพิ่มขึ้น พบว่า ปูนาสายพันธุ์ *S. germaini* เพศเมียสูงกว่า *S. bangkokensis* 0.3 เซนติเมตร อัตราการรอดตายของปูนา มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 94.17 และพบว่าเพศเมียจะมีอัตราการรอดตายที่สูงกว่าเพศผู้ อุณหภูมิของน้ำในบ่อเลี้ยงปู จะต่ำสุดในเวลา 08.00 น. ที่ 27.6 ± 0.14 องศาเซลเซียส และสูงสุดในเวลา 12.00 น. ที่ 30.1 ± 0.62 องศาเซลเซียส pH ของน้ำในบ่อเลี้ยงปูนา อยู่ที่ 6.8 ± 0.09 - 7.1 ± 0.11

คำสำคัญ: การเลี้ยงปูนา; บ่อเลี้ยงปูนา; ระบบการเลี้ยงปูนา

Abstracts

The purpose of this research was to study the growth rate, and the survival rate of The Crab Farming with Automatic Crab Farm Control System. It's an experimental research. The samples were *Sayamia germaini* and *Sayamia bangkokensis* 3-4 months old. The experiment was divided into 2 groups with 3 replications each. The first group was *S. germaini*, the second group was *S. bangkokensis*, using a completely randomized design (CRD) experimental plan to collect growth data. The survival rate was dropped every 1 month until 4 months, then the results were recorded and the data were analyzed by percentage, mean and standard deviation.

The results showed that the mean weight gain of male *S. bangkokensis* was 0.8 g higher than that of male *S. germaini*, and that of male crabs of both species had weight gain higher than that of females. As for the increased carapace length, it was found that female *S. germaini* was 0.3 cm taller than *S. bangkokensis*. crab survival rate The average survival rate was as high as 94.17 percent and found that females had a higher survival rate than males. Water temperature in the crab pond It was lowest at 8:00 a.m. at 27.6 ± 0.14 °C and highest at 12:00 noon at 30.1 ± 0.62 °C. The pH of the pond water was 6.8 ± 0.09 - 7.1 ± 0.11 .

Keywords: Crab Farming; Crab Pond; Crab Farm System

บทนำ

ปูนาที่พบในไทยทั้งหมดมี 10 ชนิด พบในภาคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ *Esanthelphusa sp.* (ถวิล ประมวล, 2533 : 155), (เอกพล วังคะฮาด และ พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธุ์, 2553 : 159-166) ปัจจุบันนิยมนำ *Sayamia germaini* และ *Sayamia bangkokensis* มาเลี้ยงในภาคอีสานมากขึ้น เนื่องจากในธรรมชาติปูนามีจำนวนลดน้อยลงอย่างมากจนทำให้ปูนาขาดตลาด และราคาสูงโดยเฉพาะพ่อแม่พันธุ์ปูนามีราคาสูงถึง 120 บาท/คู่ เกษตรกรจึงหันมาเพาะเลี้ยงปูนาเป็นจำนวนมาก สายพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมเลี้ยง คือ ปูนาสายพันธุ์ *Sayamia germaini* มีกระดองเป็นสีพื้น สีม่วงคล้ำเข้ม และพันธุ์กำแพง มีกระดองเป็นลายกระสีนํ้าตาลอ่อน โดยทั้งสองพันธุ์มีจุดเด่นเรื่องขนาดใหญ่ ให้จำนวนลูกได้มากเมื่อเทียบกับสายพันธุ์อื่น ตัวโตเต็มวัยมีน้ำหนักประมาณ 1 ชีด มีอายุ 1 เดือนครึ่ง ถึง 2 ปี แต่พบปัญหาจากการเพาะเลี้ยงหลักคือ อัตราการรอดที่น้อยเพียงร้อยละ 30 เท่านั้นซึ่งถือว่าเป็นตัวเลขที่ต่ำมาก โดยเฉพาะในช่วงอนุบาล และพ่อแม่พันธุ์ที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้ว ซึ่งสาเหตุหลักเกิดจากธรรมชาติของปูนาเป็นสัตว์หวงถิ่น มีพฤติกรรมกินกันเอง (Green, 1961 อ้างโดยทัศนีย์ คิตจิตต์, 2522 : 56), (สมพงษ์ ดุลย์จินดาขบพร และคณะ, 2545 : 733-741) โดยเฉพาะตอนที่ปูนาลอกคราบเพื่อการเจริญเติบโต ปูนาจะอ่อนแอมากทำให้ปูตัวอื่นที่แข็งแรงกว่าทำร้ายส่งผลให้มีอัตราการตายสูง (สมพงษ์ ดุลย์จินดาขบพร และคณะ, 2544 : 260-265), (สวาท รัตนวรพันธุ์ และสมชาย ตั้งพูลผล, 2516 : 569-578) แต่หุุดการลอกคราบที่อุณหภูมิ 17-18 องศาเซลเซียส รวมถึงความแข็งแรงของสายพันธุ์ปูนา และระบบการเลี้ยงปูนาด้วย (บรรจง เทียนสงฆ์รัตน์ และ บุญรัตน์ ประทุมชาติ, 2544 : 264)

จากปัญหาข้างต้นที่ผู้วิจัยจึงได้มีแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยการศึกษาระบบการเลี้ยงปูนาด้วยระบบการเลี้ยงแบบเลียนธรรมชาติ เพื่อศึกษากระบวนการเลี้ยงปูนาด้วยระบบความคุมฟาร์มปูนาอัตโนมัติเพื่อยกระดับชุมชนสำหรับเศรษฐกิจฐานรากเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดของปูนาที่เลี้ยงด้วยระบบความคุมฟาร์มปูนาอัตโนมัติ

ระเบียบวิธีวิจัย

การเลี้ยงปูนาด้วยระบบความคุมฟาร์มปูนาอัตโนมัติ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดของปูนาที่เลี้ยงด้วยระบบความคุมฟาร์มปูนาอัตโนมัติ เป็นการวิจัยแบบทดลอง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 กลุ่มตัวอย่าง คือ ปูนาสายพันธุ์ *Sayamia germaini* และ *Sayamia bangkokensis* อายุ 3-4 เดือน แบ่งการทดลองออกเป็น 2 กลุ่มทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design; CRD) กลุ่มที่ 1 คือ ปูนา *S. germaini* กลุ่มที่ 2 คือ ปูนา *S. bangkokensis* ปลอ่ยปูนาเพศผู้และเพศเมียสายพันธุ์ละ 10 คู่ ลงในบ่อ ความหนาแน่น 6.67 ตัว/ตารางเมตร รวมทั้งหมดจำนวน 6 บ่อ เลี้ยงเป็นเวลา 4 เดือน แล้วบันทึกผล

1.2 การเตรียมบ่อเลี้ยงปูนาด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติ มีดังนี้

1. บ่อเลี้ยงกระชังผ้าใบ ขนาดความกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 0.5 เมตร จำนวน 6 บ่อ หลังคา กันแดด 80 %

2. ระดับน้ำลึก 5 – 10 เซนติเมตร

3. ควบคุมอุณหภูมิน้ำให้คงที่ 28 °C โดยการเปิดฮีตเตอร์

4. ความคุม pH ของน้ำที่ 7 – 8

5. ให้อากาศโดยการเปิดเครื่องให้อากาศวันละ 10 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 22:00 น. – 08:00 น.

6. สร้างฝนเทียมโดยการเปิดสปริงเกอร์วันละ 4 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 12:00 น. – 16:00 น.

7. สร้างที่หลบภัยโดยกระเบื้องซ้อนทับกัน 3 ชั้น และพืชน้ำ 90 % ของพื้นที่บ่อเลี้ยง

1.3 บริหารจัดการการเลี้ยงปูนา มีดังนี้

1. ตั้งเวลาให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปโปรตีน 25 % วันละ 1 ครั้ง ปริมาณ 1% ของน้ำหนักตัว/วัน ในเวลากลางคืน ด้วยเครื่องให้อาหารอัตโนมัติ

2. ให้เนื้อไก่สดอาทิตย์ละ 1 ครั้ง จำนวน 1% ของน้ำหนักตัว ในเวลากลางคืนก่อนเปลี่ยนน้ำ
3. เปลี่ยนน้ำ 70 % ทุก 3 วัน

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลการเจริญเติบโต และอัตราการรอดทุก ๆ 1 เดือน จนครบ 4 เดือน แล้วบันทึกผล ดังต่อไปนี้

2.1 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปูนา (Weight gain, WG) หาได้จาก

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม) = น้ำหนักเฉลี่ยของปูหลังทดลอง - น้ำหนักเฉลี่ยปูก่อนทดลอง

2.2 อัตราการรอด (Survival rate)

$$\text{อัตราการรอด (ร้อยละ)} = \frac{\text{จำนวนปูที่เหลืออยู่}}{\text{จำนวนปูที่ปล่อยเมื่อเริ่มทดลอง}} \times 100$$

2.3 คุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปูนา

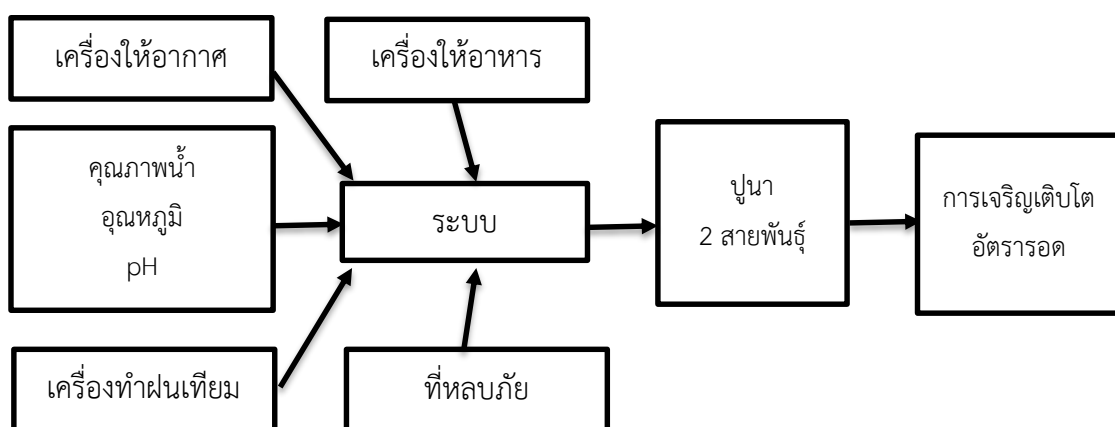
- วัดค่า pH ของน้ำ ก่อนเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกครั้งก่อนเปลี่ยนน้ำ แล้วบันทึกผล
- วัดอุณหภูมิของน้ำใน 4 เวลาใน 1 รอบวัน คือ 08.00 น. 12.00 น. 16.00 น. และ 20.00 น. แล้วบันทึกผล

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data) จากการทดลองนำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาเรื่องการเลี้ยงปูนาด้วยระบบควบคุมฟาร์มปูนาอัตโนมัติ มีกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



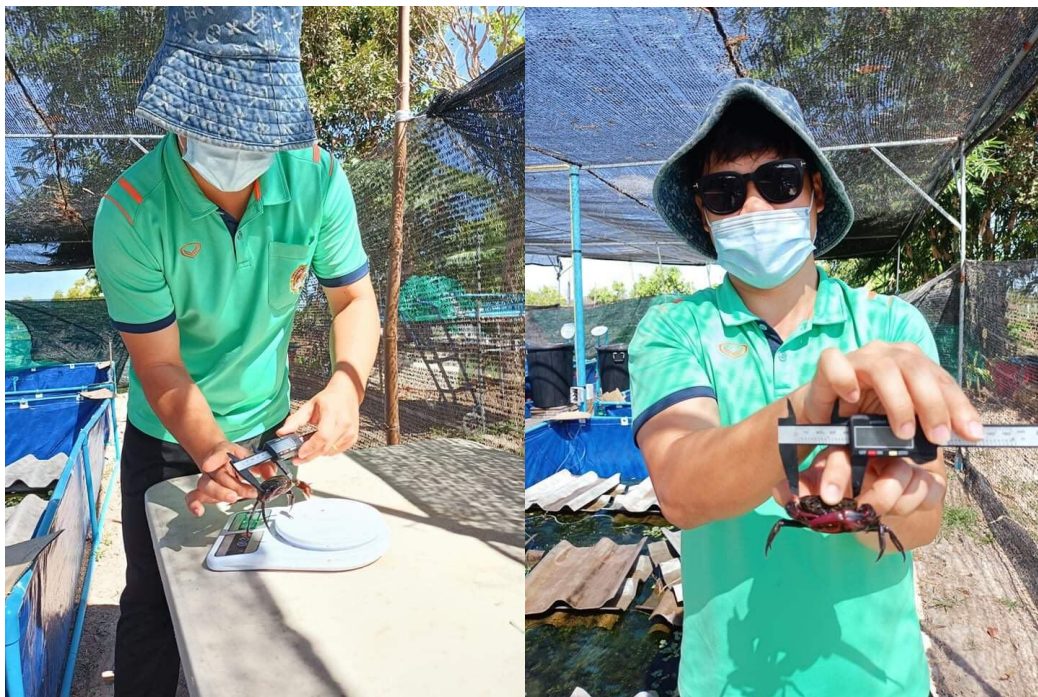
แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

จากการศึกษาการเลี้ยงปูนาด้วยระบบควบคุมฟาร์มปูนาอัตโนมัติ ภายใต้โครงการแนวทางการเพิ่มมูลค่าจากการเลี้ยงปูนาเพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์และส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนสู่ความยั่งยืน เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปูนาที่เลี้ยงด้วยระบบควบคุมฟาร์มปูนาอัตโนมัติของปูนาสายพันธุ์ *Sayamia germaini* และ *Sayamia bangkokensis* ทดลองเลี้ยงในระบบน้ำใสในกระชังบักผ้าใบ ออกแบบระบบนิเวศน์ในบ่อเลี้ยงปูนา รวมถึงการบริหารจัดการการเลี้ยงปูนา การวิจัยครั้งนี้ได้เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและอัตราการรอด ของปูทั้ง 2 ชนิด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การเจริญเติบโตของปูนา

การวิจัยครั้งนี้ได้ทดลองเลี้ยงปูนาด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติ ซึ่งวัดค่าการเจริญเติบโตจากน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปูนา และความยาวกระดองที่เพิ่มขึ้นของปูนา (แผนภาพที่ 2) ซึ่งผลการทดลองมีรายละเอียดดังนี้



แผนภาพที่ 2 การชั่งน้ำหนัก และวัดความยาวปูนา

แหล่งที่มา : โดยผู้วิจัย

1.1 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปูนา เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปูนาสายพันธุ์ *Sayamia bangkokensis* เพศผู้มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงกว่าปูนาสายพันธุ์ *Sayamia germaini* เพศผู้ คือ 27.6 กรัม – และ 26.8 กรัม ตามลำดับ และปูเพศผู้ของทั้งสองสายพันธุ์จะมีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงกว่าเพศเมีย (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 น้ำหนักและความยาวกระดองที่เพิ่มขึ้นของปูนา

น้ำหนักและความยาวกระดองที่เพิ่มขึ้นของปูนา								
รายการ	<i>Sayamia germaini</i>				<i>Sayamia bangkokensis</i>			
	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)		ยาวเฉลี่ย (ซม.)		น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)		ยาวเฉลี่ย (ซม.)	
	ผู้	เมีย	ผู้	เมีย	ผู้	เมีย	ผู้	เมีย
เริ่มปล่อย	40.2±0.7	38.5±0.1	2.8±0.1	2.5±0.1	39.0±0.9	38.2±0.6	2.7±0.1	2.5±0.1
สิ้นสุด	67.0±0.9	65.2±1.1	5.0±0.2	4.8±2.0	66.6±1.0	65.0±0.7	4.7±0.2	4.5±2.0
ผลต่าง	26.8	26.7	2.2	2.3	27.6	26.8	2.0	2.0

1.2 ความยาวกระดองที่เพิ่มขึ้นของปูนา เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปูนาสายพันธุ์ *Sayamia germaini* เพศเมียมีความยาวกระดองที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงกว่า ปูนาสายพันธุ์ *Sayamia bangkokensis* คือ 2.3 เซนติเมตร และ 2.0 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

2. อัตราการรอด

การวิจัยครั้งนี้ได้ทดลองเลี้ยงปูนาด้วยระบบความคุมอัตโนมัติ ซึ่งคำนวณอัตราการรอดจากสูตร (ภาพที่ 3)

$$\text{อัตราการรอด (ร้อยละ)} = \frac{\text{จำนวนปูที่เหลืออยู่}}{\text{จำนวนปูที่ปล่อยเมื่อเริ่มทดลอง}} \times 100$$



แผนภาพที่ 3 การเก็บตัวอย่างการรอดตายของปูนา
แหล่งที่มา : โดยผู้วิจัย

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปูนาสายพันธุ์ *Sayamia bangkokensis* เพศเมียมีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงสุด 37.67 ± 0.58 ตัว คิดเป็นร้อยละ 94.17 รองลงมาคือปูนาสายพันธุ์ *Sayamia germaini* เพศเมียเฉลี่ย 36.67 ± 0.58 ตัว คิดเป็นร้อยละ 94.17 และพบว่าเพศเมียจะมีอัตราการรอดตายที่สูงกว่าเพศผู้ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 อัตรารอดของปูนา

อัตราการรอด	<i>Sayamia bangkokensis</i>		<i>Sayamia germaini</i>	
	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย
เฉลี่ย (ตัว)	36.00 ± 0.00	37.67 ± 0.58	35.33 ± 0.58	36.67 ± 0.58
ร้อยละ	90.00	94.17	88.33	91.67

4.3 คุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปูนา

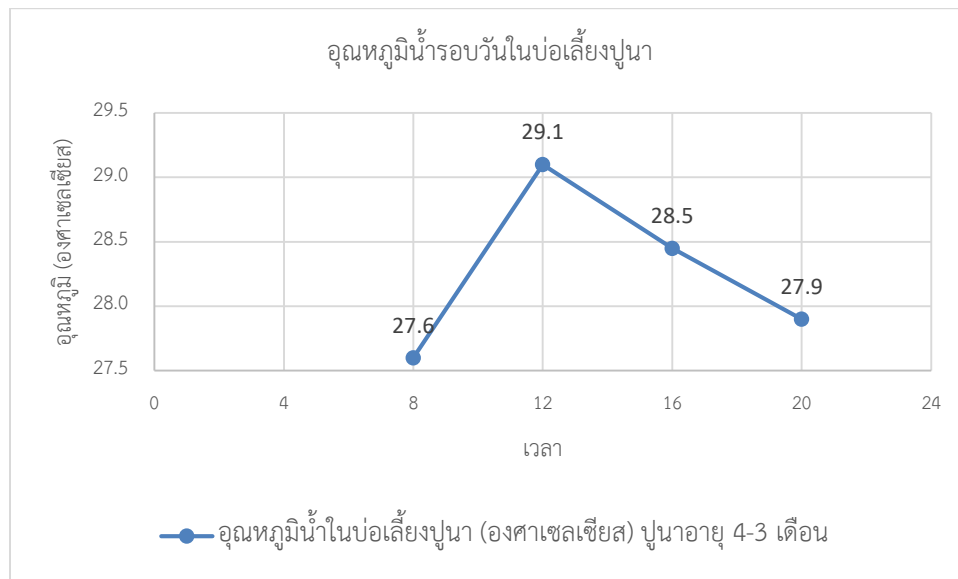
4.3.1 อุณหภูมิของน้ำในบ่อเลี้ยงปูนา การวิจัยครั้งนี้ได้ทดลองเลี้ยงปูนาด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติ โดยการควบคุมอุณหภูมิโดยฮีตเตอร์ไว้ที่ 28 องศาเซลเซียส (แผนภาพที่ 4) ส่งผลให้อุณหภูมิน้ำต่ำสุดในเวลา 08.00 น.เฉลี่ยอยู่ที่ 27.6 ± 0.14 องศาเซลเซียส และสูงสุดในเวลา 12.00 น. อุณหภูมิเฉลี่ย 30.10 ± 0.62 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 3 และแผนภาพที่ 5)



แผนภาพที่ 4 การติดตั้งควบคุมอุณหภูมิน้ำ
แหล่งที่มา : โดยผู้วิจัย

ตารางที่ 3 อุณหภูมิน้ำในบ่อเลี้ยงปูนา

เวลา	อุณหภูมิน้ำในบ่อเลี้ยงปูนา
08.00 น.	27.9 ± 0.25
12.00 น.	30.1 ± 0.62
16.00 น.	28.3 ± 0.60
20.00 น.	28.0 ± 0.56



แผนภาพที่ 5 อุณหภูมิน้ำรอบวันในบ่อเลี้ยงปูนา

4.3.2 pH ของน้ำในบ่อเลี้ยงปูนา การวิจัยครั้งนี้ได้ทดลองเลี้ยงปูนาด้วยระบบความคุมอัตโนมัติ โดยการเปลี่ยนน้ำในบ่อเลี้ยงปูนาทุก ๆ 3 วัน ส่งผลให้คุณภาพน้ำก่อนเปลี่ยนน้ำมี pH อยู่ที่ 6.8 ± 0.09 - 7.1 ± 0.11 (ตารางที่ 4 และภาพที่ 6)



แผนภาพที่ 6 การวัด pH และอุณหภูมิของน้ำในบ่อเลี้ยงปูนา
แหล่งที่มา : โดยผู้วิจัย

ตารางที่ 4 pH ของน้ำในบ่อเลี้ยงปูนา

รายการ	pH ของน้ำในบ่อเลี้ยงปูนา
ค่าเฉลี่ย	6.8
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.09

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาการเลี้ยงปูนาด้วยระบบความคุมฟาร์มปูนาอัตโนมัติ ภายใต้โครงการแนวทางการเพิ่มมูลค่าจากการเลี้ยงปูนาเพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์และส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนสู่ความยั่งยืน เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปูนาที่เลี้ยงด้วยระบบความคุมฟาร์มปูนาอัตโนมัติของปูนาสายพันธุ์ *Sayamia germaini* และ *Sayamia bangkokensis* ทดลองเลี้ยงในระบบน้ำใสในกระชังบก ออกแบบระบบนิเวศในบ่อเลี้ยงปูนา รวมถึงการบริหารจัดการการเลี้ยงปูนา พบว่า อัตราการรอดตายสูงสุดถึงร้อยละ 94.17 ถือว่ามีอัตราการรอดตายที่สูงมากเมื่อเทียบกับระบบการเลี้ยงที่ไม่มีที่หลบซ่อนซึ่งสอดคล้องกับ กำจัด รุ่งเรือง (2550 : 6-18) ทำการทดลอง เพาะเลี้ยงปูม้า พบว่า ลูกปูจะตายมากในระยะ first crab เพราะว่าจะกินกันเองสูงมาก อย่างไรก็ตาม หากใส่อวนไว้ในบ่อก็มีอัตราการรอดที่สูง และการขาดอาหารก็เป็นปัญหาเช่นกัน สอดคล้องกับ วิวรรณ สิงห์ทวีศักดิ์ (2552 : 19) ทำการทดลองเลี้ยงปู *Scylla paramamosain* ในบ่อดินโดยมีที่หลบซ่อน พบว่า ปูไม่มีที่หลบซ่อนจะมีอัตราการรอดตายต่ำเฉลี่ยที่ 4.40 ± 0.42 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อทดสอบทางสถิติความกว้างกระดองเฉลี่ย น้ำหนักเฉลี่ย และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ระบบบ่อเลี้ยงได้ออกแบบให้สอดคล้องกับธรรมชาติเพื่อเพิ่มอัตราการรอดตาย โดยใช้กระเบื้องวางซ้อนทับ 3 ชั้น ทำให้เกิดพื้นที่แห้งและพื้นที่เปียก รวมมีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 90 ของบ่อเลี้ยงปูนา และเติมระดับน้ำ ไม่เกิน 10 เซนติเมตร มีระบบฝนเทียม ระบบเพิ่มอากาศ อีกทั้งมีระบบควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ส่งผลให้ปูนาที่มีอัตราการรอดตายที่สูง สอดคล้องกับ สมพงษ์ ดุริยจินดาชาภาพร และคณะ (2545 : 733-741) พบว่าปูนาชอบขุดรูอาศัยอยู่ตามทุ่งนา คันนา บริเวณชายคลองคันคู และคันคลองชลประทานต่าง ๆ โดยมีแหล่งอาหารและน้ำเป็นปัจจัยหลัก ลักษณะและตำแหน่งของรูปูนาจะแตกต่างกันตามสภาพของพื้นที่ ดินฟ้าอากาศและน้ำซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต บริเวณที่มีน้ำปูจะขุดรูในที่ที่น้ำท่วมไม่ถึง รูปูจะเอียงเล็กน้อยและไม่ลึกนัก ปากรูจะอยู่เหนือหน้า หรือต่ำกว่าระดับน้ำเล็กน้อย เพื่อความสะดวกในการเข้าออก รูปูส่วนใหญ่จะเป็นแนวเอียง 30-60 องศา กับแนวระดับ รูจะตรง ไม่คดเคี้ยว ในที่มีความชื้นสูงหรือบริเวณที่มีระดับน้ำตื้นมากปูจะไม่ลึกและมีรูขนานไปกับพื้นดิน ตามทุ่งนาที่มีน้ำแฉะแฉะ เช่น ระยะหลังการเก็บเกี่ยวปูจะขุดรูอาศัยอยู่ตามพื้นนา มีความลึกประมาณ 1 เมตร ในฤดูแล้งช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม พื้นนาแห้ง

ดินขาดน้ำ ระดับน้ำให้ดินลึกปุ๋ยมะขูดทำมุ่มกับแนวระดับลึกมาก และจะลึกที่สุดในช่วงเดือนพฤษภาคมและใช้ดินปิดปากคูเพื่อรักษาความชุ่มชื้นภายในรู หรืออพยพจากท้องนาไปยังหนองน้ำใกล้เคียง ในกรณีที่เกิดฝนตกเกิดอุทกภัย น้ำท่วมคันนา ปุ๋ยมะขูดจะลอยตามกอหญ้าริม ๆ น้ำ โดยใช้ก้ามเกะต้อนหญ้าพุงตัวลอยอยู่ในน้ำ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

1.1 ปัจจัยที่เหมาะสมในการเลี้ยงปูนาเป็นตัวแปรที่สำคัญในการสร้างระบบเพาะเลี้ยงปูนา ซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละรูปแบบการเลี้ยง ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำปัจจัยของทุกรูปแบบการเลี้ยงมาศึกษาจึงได้ผลการวิจัยออกมาตามผลการทดลองข้างต้น

2. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

2.1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำปัจจัยที่สำคัญในการเพาะเลี้ยงปูนา ไปออกแบบเป็นเครื่องมือหรือนวัตกรรมให้แก่เกษตรกร หรือผู้ที่สนใจเพาะเลี้ยงปูนา

3. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

3.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบสาเหตุของอัตราการตาย เช่น เปรียบคุณภาพน้ำของบ่อเลี้ยง จำนวนการลอกคราบ และสภาพอากาศ เป็นต้น

3.2 ควรมีการวิเคราะห์ต้นทุนของระบบการเลี้ยงปูนาทั้งระบบการเลี้ยง

เอกสารอ้างอิง

กำจัด รุ่งเรืองดี. (2550). การเพาะเลี้ยงปูม้า. *เกษตรก้าวหน้า*. 20 (2), 6-18

ถวิล ประมวล. (2533). *อนุกรมวิธานของปูนาและลักษณะของโกโนพอด, โอมาติเดีย โดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา. บัณฑิตวิทยาลัย: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทัศนีย์ คิตจิตต์. (2522). *ชีววิทยาบางประการของปูนา Somanniathelphusa germini (Rath bun, 1902)*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสัตววิทยา. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

บรรจง เทียนสงฆ์รัตน์ และ บุญรัตน์ ประทุมชาติ. (2545). *ปูทะเล ชีววิทยา การอนุรักษทรัพยากรและการเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์แบบยั่งยืน*. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

วิวรรณ สิงห์ทวีศักดิ์. (2552). *การเลี้ยงลูกปูทะเล Scylla paramamosain (Estampador, 1949) โดยมีวัสดุหลบซ่อนต่างกัน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. กรมประมง: กรุงเทพมหานคร.

- สมพงษ์ ดุลย์จินดาขบพร, พรชัย จารุรัตน์จามร และ สำเนาวัลย์ ช้องสาย. (2545). *การศึกษาชีววิทยาของปูนา*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- สมพงษ์ ดุลย์จินดาขบพร, พรชัย จารุรัตน์จามร, สำเนาวัลย์ ช้องสาย และ เตือนใจ ดุลย์จินดาขบพร. (2544). *การศึกษาอายุและการเจริญเติบโตของปูนา*. กรุงเทพมหานคร: ทบวงมหาวิทยาลัย.
- สวาท รัตนวรพันธุ์ และสมชาย ตั้งพลผล. (2516). ปูนาในประเทศไทย. *วารสารวิทยาศาสตร์*. 6 (6), 569-578.
- เอกพล วังคะฮาด และ พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธุ์. (2553). *การศึกษาเบื้องต้นของความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของปูนาในเขตพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม*. (พิมพ์ครั้งที่ 48). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์